

"十二五"职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

21世纪全国高职高专艺术设计系列技能型规划教材

装饰材料与施工

（第2版）

主　编　宋志春





提供 电子课件 www.pup6.cn



说　明

本书电子版仅提供给高校任课教师使用，如有任课教师需要全本教材浏览或需要本书课件等相关教学资料，请联系北京大学出版社客服，微信手机同号：15600139606，扫下面二维码可直接联系。

由于教材版权所限，仅限任课教师索取，谢谢！





"十二五"职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定
21 世纪全国高职高专艺术设计系列技能型规划教材

装饰材料与施工
(第 2 版)

主　编　宋志春
副主编　鞠广东　修剑平
　　　　何靖泉
参　编　白海波　范樱子
　　　　吴　峰　黄春雨



内 容 简 介

装饰材料与施工是高等职业院校艺术设计类环境艺术设计专业的一门重要专业主干课程。学生通过本课程的学习，能够掌握装饰材料及其施工的基础理论知识、方法与技巧，为走向工作岗位打下基础。本书共分9章，内容包括概述、装饰涂料、建筑装饰玻璃、建筑陶瓷、装饰石材、装饰水泥和砂浆、墙面装饰材料、地面装饰材料和顶棚装饰材料。本书是针对当前国内日益增长的建筑装饰需求，并结合新型装饰材料及其施工方法的发展而编写的。

本书可作为高职高专环境艺术设计相关专业的教材，也可作为从事建筑装饰与施工技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

装饰材料与施工/宋志春主编. —2版. —北京：北京大学出版社，2015.6
（21世纪全国高职高专艺术设计系列技能型规划教材）
ISBN 978-7-301-25049-5

Ⅰ. ①装… Ⅱ. ①宋… Ⅲ. ①建筑材料—装饰材料—高等职业教育—教材②建筑装饰—工程施工—高等职业教育—教材 Ⅳ. ①TU56②TU767

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第249591号

书　　名 装饰材料与施工（第2版）
著作责任者 宋志春　主编
策划编辑 孙　明
责任编辑 李瑞芳　孙　明
标准书号 ISBN 978-7-301-25049-5
出版发行 北京大学出版社
地　　址 北京市海淀区成府路205号　100871
网　　址 http://www.pup.cn　新浪微博：@北京大学出版社
电子信箱 pup_6@163.com
电　　话 邮购部62752015　发行部62750672　编辑部62750667
印 刷 者
经 销 者 新华书店
787毫米×980毫米　16开本　18.5印张　彩插4　353千字
2009年9月第1版
2015年6月第2版　　2015年6月第1次印刷
定　　价 41.00元

前　　言

随着高等职业教育的深入开展，开设建筑装饰设计与艺术设计等相关专业的院校纷纷对职业教育进行了全面细致的探索与研究。同时，也陆续出版了许多相关的教材与教辅材料，其中许多精品教材对院校学生起到了专业启蒙的作用，使在校学生能够比较全面地了解建筑装饰的设计过程与整体要求。编者本着积极参与的态度，融合十余年的教育教学经验，结合本专业教师多年参与工程项目的设计与施工的常识，对建筑装饰与室内装饰所使用的材料进行了全面总结，针对使用的传统建筑材料与不断更新的新型材料进行相对详细的介绍。

本书对千百种装饰材料进行了归纳分类，对各种类型的材料特性与作用做出了详细分析。从各自的生产原材料、制造加工过程、施工工艺、适用特性等方面进行了介绍。

人类生存与发展的历史过程中，人居环境的改善在不断地进行。在历史的长河中，世界各地的不同民族针对当时、当地的自然地理环境，采取就地取材、因地制宜的办法，利用各种天然材料解决自身居住的根本需求。如东方的木结构建筑、西方的石制建筑均为此类情况典型的体现。

同时在某些特殊地理环境下，出现了一些特例，如陕北的窑洞是利用黄土高原的垂直土层特性而出现的居住形式；蒙古高原的自然环境相当恶劣，人们仅仅利用了毛毡、皮布等轻软材料就轻而易举地躲避了风沙雨雪的侵袭，而且可以短时间建造与迁徙，适合游牧民族的生活特性；居住在北极圈内的爱斯基摩人，身边只有一望无垠的冰雪，于是，利用冰块砌筑的半球体房屋成为他们温暖的家。这些都是人类利用聪明的才智，应用既有的材料创造的世界建筑史上的奇迹。

欧洲的工业革命真正翻开了人类建造史上的新篇章，轨道铺设、桥梁建构、房屋建造，这些都极大地刺激了当时的新兴材料的探索。人们将钢铁、混凝土、玻璃等基础材料应用于建筑，同时产生了相关的一些新型材料，当时的建筑师也创造出了很多种新型的建造形式，使二者相得益彰。

20 世纪初期，国际式建筑通用于世界各地，传统材料与新型材料得到了最大的综合应

用，人类才真正探索出千年以上的人居环境的最佳答案。在满足了基本的居住条件之后，对于装饰的需求伴随着时代发展的脚步开始大规模展开。各种各样的装饰材料出现在人们的身边，木制品、金属制品和玻璃制品的出现对传统的建造、装饰材料形成了极大的冲击。同时，一些复合材料以其优良的特性，更多地出现在了人们的生活中。

本书的编者都是长期从事室内设计教学与研究的教师，各章编写分工为：宋志春编写第2章、第3章、第4章、第6章、第8章和第9章，修剑平和鞠广东编写第1章、第5章和第7章，白海波、范樱子、吴峰、黄春雨负责全书的图片整理工作。宋志春担任主编并负责全书的统稿工作。

本书在编写过程中收集了大量国内外专家、学者的研究成果；大连工业大学何靖泉先生为本书提供了大量文字材料；北京丽贝亚建筑装饰有限公司总经理白海波先生、北京清尚设计事务所总经理李孝辉先生为本书提供了大量图片资料。在此一并致以衷心的感谢！

本书仅对现今为止常用的建筑装饰材料进行了归纳分类，并对各种类型的材料特性与作用做出了详细分析。从各自的生产原材料、制造加工过程、施工工艺、适用特性等方面进行了介绍。对于当今日新月异的建筑装饰材料发展尚有介绍不到之处，敬请读者原谅；当然，对于书中涉及的材料介绍也有不足之处，希望广大读者予以批评指正。

编　者
2014年6月

目　　录

第 1 章



概　述

技能点

1. 掌握建筑装饰材料的作用
2. 掌握建筑装饰的基本要求及材料的选择

难　点

装饰材料的基本要求和选用原则

说　明

通过了解建筑材料的分类和建筑材料技术标准、材料的选择及发展趋势，为专业学习奠定基础。

1.1　建筑装饰材料的分类

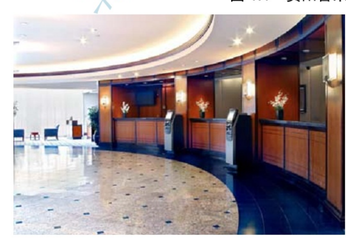
建筑装饰材料的品种、花色非常繁杂，要想全面了解和掌握各种建筑装饰材料的性能、特点和用途。首先应对其进行分类，常用分类方法有如下两种。

1.1.1　按化学成分分类

根据化学成分的不同，建筑装饰材料可分为金属材料、非金属材料和复合材料三大类，如图 1.1～图 1.3 所示(效果图见彩插第 1 页)。



图 1.1　贵阳喜来登酒店(金属材料)



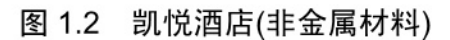


图 1.2　凯悦酒店(非金属材料)



图 1.3　凯悦酒店(复合材料)

1.1.2　按装饰部位分类

根据装饰部位的不同，建筑装饰材料可分为墙面装饰材料、地面装饰材料、顶棚装饰材料、门窗装饰材料、建筑五金配件、卫生洁具、管材型材和胶结材料(表 1-1)。

表 1-1　装饰材料按装饰部位的分类

序号	类　型	材料举例	
1	墙面装饰材料	涂料类	无机类涂料(石灰、石膏、碱金属硅酸盐、硅溶胶等) 有机类涂料(乙烯树脂、丙烯树脂、环氧树脂等) 有机无机复合类(环氧硅溶胶，聚合物水泥，丙烯酸硅溶胶等)
		壁纸、墙布类	塑料壁纸、玻璃纤维贴墙布、织锦缎、壁毡等
		软包类	真皮类、人造革、海绵垫等
		人造装饰板	印刷纸贴面板、防火装饰板、PVC 贴面装饰板、三聚氰胺贴面装饰板、胶合板、微薄木贴面装饰板、铝塑板、彩色涂层钢板、石膏板等
		石材类	天然大理石、花岗石、青石板、玉石、人造大理石等
		陶瓷类	彩釉砖、墙地砖、马赛克、大规格陶瓷饰面板、霹雳砖、琉璃砖等
		玻璃类	饰面玻璃板、玻璃马赛克、玻璃砖、玻璃幕墙材料等
		金属类	铝合金装饰板、不锈钢板、铜合金板、镀锌钢板、烤漆铁板等
		装饰抹灰类	斩假石、剁斧石、仿石抹灰、水刷石、干黏石等
2	地面装饰材料	地板类	木地板、竹地板、复合地板、塑料地板等
		地砖类	陶瓷墙地砖、陶瓷马赛克、缸砖、水泥花砖，连锁砖等
		石材板块	天然花岗石、青石板、美术水磨石板等
		涂料类	聚氨酯类、苯乙烯丙烯酸酯类、酚醛地板涂料、环氧类涂布地面涂料等
3	顶棚装饰材料	吊顶龙骨	木龙骨、轻钢龙骨、铝合金龙骨等
		吊挂配件	吊杆、吊挂件、挂插件等
		吊顶罩面板	硬质纤维板、石膏装饰板、矿棉装饰吸声板、塑料扣板、铝合金板等
4	门窗装饰材料	门窗框扇	木门窗、彩板钢门窗、塑钢门窗、玻璃钢门窗、铝合金门窗等
		门窗玻璃	普通窗用平板玻璃、磨砂玻璃、镀膜玻璃、压花玻璃、中空玻璃等
5	建筑五金配件	门窗五金、卫生水暖五金、家具五金、电器五金等	

续表

序号	类　型	材料举例	
6	卫生洁具	陶瓷卫生洁具、塑料卫生洁具、石材类卫生洁具、玻璃钢卫生洁具、不锈钢卫生洁具	
7	管材型材	管材	钢质上下水管、塑料管、不锈钢管、铜管等
		异型材	楼梯扶手、画(挂)镜线、踢脚线、窗帘盒、防滑条、花饰等
8	胶结材料	无机胶凝材料	水泥、石灰、石膏、水玻璃等
		胶粘剂	石材胶粘剂、壁纸胶粘剂、板材胶粘剂、瓷砖胶粘剂、多用途胶粘剂等

我国技术材料的常用标准有如下三大类。

1. 国家标准

国家标准有强制性标准(代号 GB)、推荐性标准(代号 GB/T)。

2. 行业标准

如建筑工程行业标准(代号 JGJ)、建筑材料行业标准(代号 JC)等。

3. 地方标准(代号 DBJ)和企业标准(代号 QB)

标准的表示方法为：标准名称、部门代号、编号和批准年份。

1.2　建筑装饰材料的作用

1.2.1　外装饰材料的作用

1. 对建筑物的保护作用

外装饰的目的应兼顾建筑物的美观和对建筑物的保护作用。外墙结构材料直接受到风吹、日晒、雨淋、霜雪和冰雹的袭击及腐蚀性气体和微生物的作用，耐久性受到威胁。选用适当的外墙装饰材料，对建筑物可以起保护作用，有效地提高建筑物的耐久程度，如图 1.4 和图 1.5 所示。



图 1.4　凯悦酒店一



图 1.5　凯悦酒店二

2. 改善城市环境

建筑物的外观效果主要取决于建筑体型、比例、虚实对比、线条等平面、立面的设计手法。而外装饰的效果则是通过装饰材料的质感、线条和色彩来表现的。质感就是材料质地的感觉，主要通过线条的粗细、凹凸面对光线吸收、反射程度的不一而产生感观效果。这些方面都可以通过选用性质不同的装饰材料或对同一种装饰材料采用不同的施工方法来体现，如建筑外墙涂料，可以做成有光的、亚光的和无光的；也可以做成凹凸的、拉毛的或彩砂的。色彩不仅影响到建筑物的外观、城市的面貌，也与人类的心理与生理息息相关。外装饰材料的色彩应考虑到建筑物的功能、环境等多种因素。一群好的建筑能起到改善城市环境的作用。色彩靠颜料来实现，因而应首先选用与周围环境相协调的、耐久性和稳定性好的着色颜料，如图 1.6 所示。

3. 节约能源

有些新型、高档的装饰材料除了具有装饰、保护作用之外，还有其他功能。如大理石陶瓷复合板是将厚度 3～5mm 的天然大理石薄板通过高强抗渗粘结剂与厚度 8mm 的高强陶瓷基材板复合而成的。其抗折强度大大高于大理石，具有强度高、重量轻、易安装等特点，且保持天然大理石典雅、高贵的装饰效果，能有效利用天然石材，减少石材开采，保护资源、环境等，也可减少石材对室内环境的污染。



图 1.6　凯悦酒店三

1.2.2　内装饰材料的作用

室内装饰主要指内墙装饰、地面装饰和顶棚装饰。

内墙装饰的目的是保护墙体，保证室内使用条件，创造一个舒适、美观和整洁的生活环境。

1. 保护建筑内部结构

在一般情况下，内墙饰面不承担墙体热工的作用，但在墙体本身热工性能不能满足使用要求时，就在内侧面涂抹珍珠岩类保温砂浆等装饰涂层。内墙面中传统的抹灰能起到“呼吸”作用，调节室内空气的相对湿度，起到改善使用环境的作用。室内湿度高时，抹灰能吸收一定的湿气，使内墙表面不至于马上出现凝结水；室内过于干燥时，又能释放出一定的湿气，起到调节环境的作用。

2. 改善内部环境

内墙饰面的另一项功能是辅助墙体起到反射声波、吸声、隔声等声学功能。内墙的装饰效果同样也由质感、线条和色彩 3 个因素构成。所不同的是，人对内墙饰面的距离比外墙的面近得多，所以，质感要细腻逼真，如墙纸、木纹的运用。根据风格不同，线条可以是细致的，也可以是粗犷有力的。色彩的运用是根据主人的爱好以及房间内在的性质决定的，至于明亮度可以用浅淡光洁的，也可以是平整无反光的装饰材料。

地面装饰是室内装饰的一个重要组成部分，目的同样是为了保护地面，并达到装饰效果，满足使用要求。普通的钢筋混凝土楼板和混凝土地坪的强度和耐久性均好，而人们对地面的感觉是硬、冷、灰湿。对于加气混凝土楼板或灰土垫层，因其材性较弱，必须依靠面层来解决耐磨损、耐碰撞和冲击以及防止擦洗地面的水渗入楼板引起钢筋锈蚀或其他不良因素。这种敷面材料就是地面饰面。对于标准高的建筑地面，还兼有保温、隔声、吸声和增加弹性的功能，如图 1.7～图 1.9 所示。

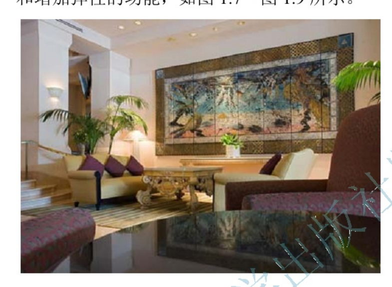


图 1.7　凯悦酒店四



图 1.8　凯悦酒店五

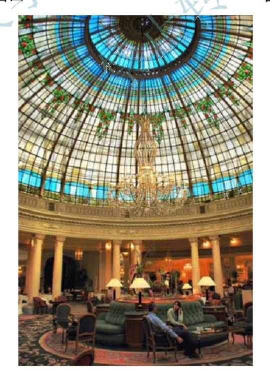


图 1.9　凯悦酒店六

顶棚装饰可以说是内墙的一部分，但由于其所处位置不同，对材料的要求也不同，不仅要满足保护顶棚及装饰的目的，还需具有一定的防潮、耐脏、容重小等功能。

1.3 室内装饰的基本要求与装饰材料的选择

1.3.1 室内装饰的基本要求

室内装饰的艺术效果主要由材料及做法的质感、线型和颜色三方面因素构成，即常说的建筑物饰面的三要素，这也可以说是对装饰材料的基本要求。

1. 质感

在构成室内空间环境的众多因素中，装饰材料的质感对室内环境的变化起着重要的作用。任何饰面材料及其做法都将以不同的质地感觉表现出来。常见的装饰材料中，抛光平整光滑的石材质地坚固、凝重；木质、竹质材料给人以亲切、柔和、温暖的感觉；剁斧石有力、粗犷豪放；金属质地不仅坚硬牢固、张力强大、冷漠，而且美观新颖、高贵，具有强烈的时代感；纺织纤维品如毛麻、丝绒、锦缎与皮革质地给人以柔软、舒适、豪华典型之感。

饰面的质感效果还与具体建筑物的体型、体量、立面风格等方面密切相关。体量小、立面造型比较纤细的建筑物用粗犷质感的饰面材料不一定合适，而在体量比较大的建筑物上使用效果就好些。由于外墙装饰主要看远效果，材料的质感可以相对粗些。室内装饰多数是在近距离内观赏，甚至可能与人的身体直接接触，通常采用质感较为细腻的材料。室内地面因使用上的需要通常不考虑凹凸质感及线型变化，可利用颜色及花纹的变化表现陶瓷锦砖、水磨石、拼花木地板和其他软地面独特的质感。较大空间的内墙适当采用大的线条及质感粗细变化的材料能有好的装饰效果，如图 1.10 和图 1.11 所示。



图 1.10 凯悦酒店七



图 1.11　凯悦酒店八

2. 线型

一定的分格缝、凹凸线条也是构成装饰效果的因素。抹灰、刷石、天然石材、混凝土条板等设置分块、分格，除了为防止开裂以及满足施工接茬的需要外，也是在比例、尺度感上的需要。对于材料的线型图案选择，比较小的空间里材料的图案可以选用小型的，线条细的；而空间较大的房间里，饰面图案可以选用大型的，线型粗的，体现以小见小，以大见大的原则，如图 1.12 所示。

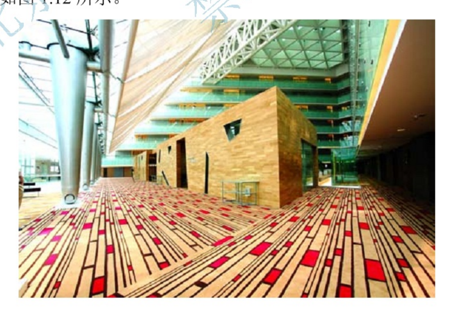


图 1.12　假日酒店内装饰

3. 颜色

装饰材料的颜色丰富多彩，特别是涂料一类饰面材料。改变建筑物的颜色通常要比改变其质感和线型容易，因此，颜色是构成各种材料装饰效果的一个重要因素。

不同的颜色会给人以不同的感受，利用这个特点，可以使建筑物分别表现出质朴或华丽、温暖或凉爽、向后退缩或向前逼近等不同的效果，同时这种感受与使用环境互相产生影响。如浅蓝、浅绿、白色等冷色调给人以宁静、平静、心情放松的感觉，它们可以用于卧室、医院病房、休息厅等供人休息休养的环境中；淡黄、中黄、橙黄等黄色系列的颜色使人觉得活泼欢快，可以用于餐厅、饭店等饮食环境，如图 1.13 所示(效果图见彩插第 1 页)。

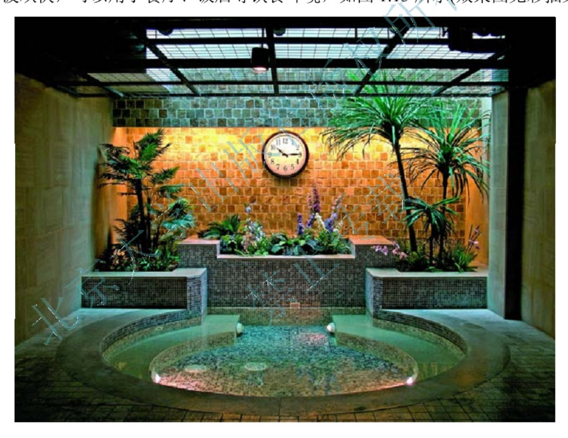


图 1.13　钓鱼台山庄内景

1.3.2　装饰材料的选择

室内装饰的目的就是造就一个自然、和谐、舒适而整洁的环境，各种装饰材料的色彩、质感、触感、光泽等的正确选用，将极大地影响到室内环境。一般室内装饰材料的选用应根据以下几方面综合考虑。

1. 建筑类别与装饰部位

建筑物有各式各样的种类和不同的使用功能，如医院、办公楼、宾馆、住宅等，装饰材料的选择也各有不同要求。如花岗石镜面板材耐磨，装饰效果好，适合用于高级宾馆中人流较多的公共部分，如大厅、楼梯等；而一般住宅的客厅，则较适合铺设陶瓷地砖；木质地板舒适、保温，在卧室、起居室铺设比较合适；塑料地板耐磨、有弹性，适合用于办公室；化纤地毯、混纺地毯防滑、消音、价格较高，适合用于宾馆。

装饰的部位不同，材料的选择也不同。卧室墙面宜淡雅明亮，但应避免强烈反光，采用壁纸、墙布等装饰；厨房、厕所应有清洁、卫生气氛，宜采用白色瓷砖或水磨石装饰；在人流集中的商店、候车厅、大堂的地面，应选择耐磨性好的彩色水磨石和陶瓷地砖或花岗石贴面，如图 1.14 所示。

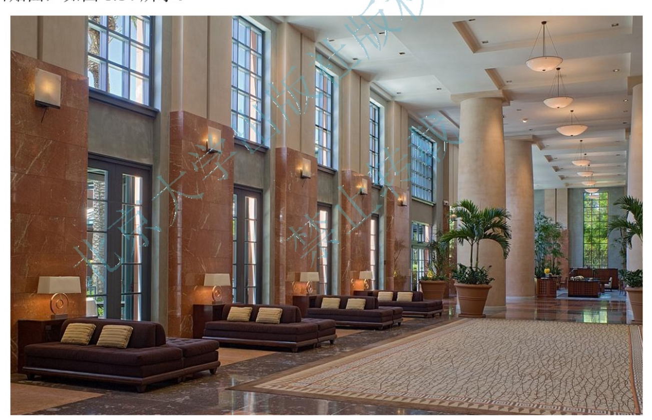


图 1.14　凯悦酒店九

2. 地域和气候

装饰材料的选用常常与地域和气候有关。水泥地坪的水磨石、花阶砖的散热快，在寒冷地区采暖的房间里会引起长期生活在这种地面上的感觉太冷，从而有不舒适感，故应采用木地板、塑料地板、高分子合成纤维地毯，其热传导低，使人感觉暖和舒适；在夏天的

冷饮店，采用绿、蓝、紫等冷色材料使人感到有清凉的感觉；而在地下室、冷藏库则要用红、橙、黄等暖色调，为人们带来温暖的感觉。

3. 场地与空间

不同的场地与空间，要采用与人协调的装饰材料。空间宽大的会堂、影剧院等，装饰材料的表面组织可粗犷而坚硬，并有突出的立体感，因此可采用大线条的图案；室内宽敞的房间，也可采用深色调和较大图案，不使人有空旷感；而对于较小的房间如目前我国的大部分城市居家，其装饰要选择质感细腻、线型较细的颜色的材料，如图 1.15 所示。

4. 标准与功能

装饰材料的选择还应考虑建筑物的标准与功能要求。在建设有三星、四星、五星等不同等级的宾馆和饭店中，要不同程度地显示其内部豪华、富丽堂皇的气氛，采用的装饰材料也应分别对待。如在地面装饰中，高级的选用全毛地毯，中级的选用化纤地毯或高级木地板等。

现代建筑发展中，要求装饰材料有保温绝热功能，故壁饰可采用泡沫型壁纸，玻璃采用绝热或调温玻璃等。在影院、会议室、广播室等室内装饰中，则需要采用吸声装饰材料如穿孔石膏板、软质纤维板、珍珠岩装饰吸声板等。总之，随建筑物对声热、防水、防潮、防火等不同要求，选择装饰材料都应考虑具备相应的功能需要。

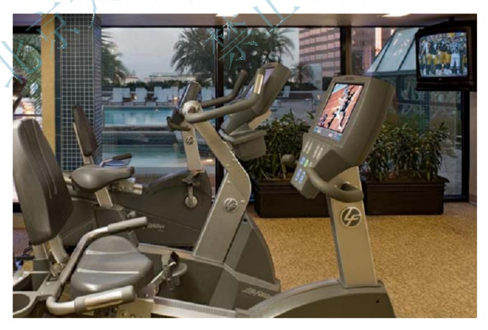


图 1.15　凯悦酒店十



图 1.15　凯悦酒店十(续)

5. 民族性

选择装饰材料时，要注意运用材料与装饰技术，表现民族传统和地方特点。如伊斯兰建筑广泛使用尖拱和尖顶穹隆，建筑上装饰几何纹样图案，采用彩色琉璃石砖，装饰性极强，表现了民族和文化的特色。

6. 经济性

选择装饰材料时，从经济角度应有一个总体观念，既要考虑到一次性投资的多少，更应考虑到维修费用，保证整体上经济的合理性。

1.4　现代室内装饰材料的发展特点

科学的进步和生活水平的不断提高，推动了建筑装饰材料工业的迅猛发展。除了产品的多品种、多规格、多花色等常规观念的发展外，近些年的装饰材料还有如下一些发展特点。

1. 质量轻，强度高的产品开发

现代建筑向高层发展对材料的容重有了新的要求。从装饰材料的用材方面来看，越来越多地应用轻质高强材料；从工艺方面看，采取中空、夹层、蜂窝状等形式制造轻质高强的装饰材料。此外，采用高强度纤维或聚合物与普通材料复合，也是提高装饰材料强度而降低其重量的方法。如微晶玻璃花岗岩装饰板是目前国际上开始流行的高级建筑装饰材料，

较天然花岗岩石材更能进行灵活设计，是 21 世纪的绿色建材，是内、外墙及地面的理想装饰材料，是应用受控晶化新技术生产的，其结构致密、高强、耐磨、耐蚀，在外观上纹理清晰、色彩鲜艳、无色差、不褪色。

2. 产品的多功能性

近些年装饰材料发展极快，产品不仅具有装饰性，而且呈现多功能性。硅藻泥涂料是一种多功能性涂料，可去除甲醛、异味，调节室内湿度，净化空气。镀膜玻璃、中空夹层玻璃、热反射玻璃不仅调节了室内光线，也配合了室内的空气调节，节约了能源。各种发泡型、泡沫型吸声板乃至吸声涂料，不仅装饰了室内，还降低了噪声。常用的装饰壁纸，现在也有了抗静电、防污染、报火警、防 X 射线、防虫蛀、防臭、隔热等不同功能的多种型号。

3. 向大规格、高精度发展

装饰材料向大规格、高精度和薄型方向发展。如大规格陶瓷墙地砖受到人们的青睐，以往多采用 300mm×300mm、400mm×400mm 等小型尺寸，现多采用 500mm×500mm、600mm×600mm，甚至 1000mm×1000mm、1500mm×1500mm 的墙地砖；新型马赛克向精度和薄型发展，其厚度为 0.13～19mm，最小尺寸达 6mm×6mm。

4. 产品向规范化、系列化发展

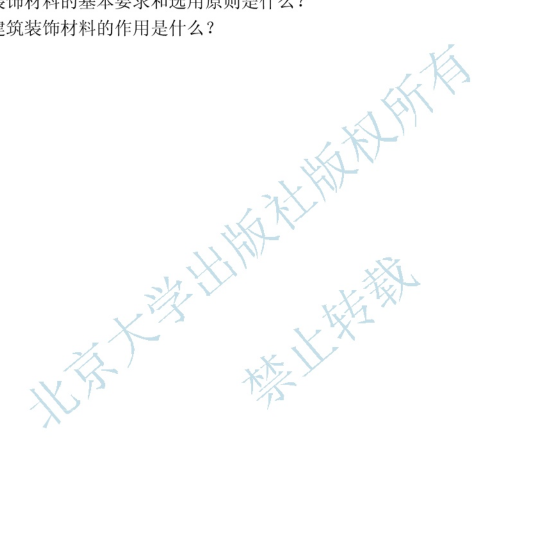
将装饰材料和产品的加工制造同以微电子技术为主体的高科技嫁接，从而实现对材料及产品的各种功能的可控与可调，形成规范化和系列化，成为装饰材料及产品的新的发展方向。

本 章 小 结

本章介绍了装饰材料的分类、作用、装饰的基本要求、材料的选择及发展特点。装饰材料常用的两种分类方法是按化学成分和装饰部位进行分类的。建筑外装饰材料有对建筑物保护、改善城市环境、节约能源的作用，室内装饰材料有保护建筑内部结构和改善室内环境的作用。装饰材料的基本要求是室内装饰的艺术效果主要由材料及做法的质感、线型和颜色 3 方面因素构成。装饰材料根据建筑类别与装饰部位、地域和气候、场地与空间、标准与功能、民族性及经济性来选择。

习　　题

1. 试述建筑装饰材料的分类。
2. 装饰材料的基本要求和选用原则是什么？
3. 建筑装饰材料的作用是什么？



第2章



装饰涂料

技能点

1. 了解装饰涂料的组成、分类、功能

2. 掌握外墙、内墙、地面、防火涂料的主要技术性能、特点、用途及施工工艺

难点

用途及施工工艺

说明

熟悉装饰涂料的基本知识，掌握外墙、内墙、地面、防火涂料的主要技术性能、特点、用途及施工工艺，提出了施工中需要注意的各种问题，训练学生的实践能力、执行能力。

2.1　涂 料 概 述

涂料是指涂敷于物体表面，与基体材料很好地黏结并形成完整而坚韧保护膜的物质。由于在物体表面结成干膜，故又称涂膜或涂层。用于建筑物的装饰和保护的涂料称为建筑涂料。涂料在物体表面干结形成的薄膜称为涂膜，又称涂层。建筑涂料主要指用于建筑物表面的涂料，其主要功能是保护建筑物、装饰作用、标志作用及提供特种功能。建筑装饰中涂料的选用原则主要体现在以下 3 个方面。

1. 建筑装饰效果

建筑装饰效果主要是由质感、线型和色彩这 3 个方面决定的，其中线型是由建筑结构及饰面方法所决定的，而质感和色彩则是涂料装饰效果优劣的基本要素。所以在选用涂料时，应考虑到所选用的涂料与建筑的协调性及对建筑形体设计的补充效果。

2. 耐久性

耐久性包括两个方面的含义，即对建筑物的保护效果和装饰效果。涂膜的变色、玷污、剥落、粉化、龟裂等都会影响装饰效果或保护效果。

3. 经济性

经济性与耐久性是辩证统一的。经济性表现在短期经济效果和长期经济效果，有些产品短期经济效果好，而长期经济效果差，有些产品则反之。因此要综合考虑，权衡其经济性，对不同建筑部位选择不同的涂料，如图 2.1 所示。

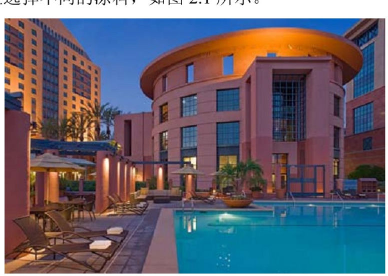


图 2.1　建筑上涂料的运用

2.2 涂料的基础知识

涂料最早以天然植物油脂、天然树脂如桐油、松香、生漆等为主要原料，故以前称为油漆。目前，许多新型涂料已不再使用植物油脂，合成树脂已经在很大程度上取代天然树脂。因此，我国已正式采用涂料这个名称，而油漆仅仅是一类油性涂料而已，如图 2.2 所示。



图 2.2 涂料的运用

2.2.1 涂料的组成

按涂料中各组分所起的作用，可分为主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质，见表 2-1。

表 2-1 涂料的组成

<table>
<tr><td rowspan="9">涂　料</td><td rowspan="6">主要成膜物质</td><td rowspan="3">油　料</td><td>干性油</td><td rowspan="9">挥发成分</td></tr>
<tr><td>半干性油</td></tr>
<tr><td>不干性油</td></tr>
<tr><td rowspan="3">树　脂</td><td>天然树脂</td></tr>
<tr><td>人造树脂</td></tr>
<tr><td>合成树脂</td></tr>
<tr><td rowspan="3">次要成膜物质</td><td rowspan="3">颜　料</td><td>着色颜料</td></tr>
<tr><td>体质颜料</td></tr>
<tr><td>防锈颜料</td></tr>
</table>

续表

涂　料	辅助成膜物质	辅助材料	悬浮剂	挥发成分
			防皱剂	
			润湿剂	
			乳化剂	
		溶　剂	助溶剂	固体成分
			催化剂	

1. 主要成膜物质

主要成膜物质也称胶粘剂或固着剂，是涂料黏附于物体表面形成覆盖膜的基础物质。它是决定涂料性质的主要成分，是涂料不可缺少的组分。它可以单独成膜，也可以与颜料等共同成膜。主要成膜物质包括天然的干性油、半干性油等油料和天然树脂、合成树脂等树脂。

1) 油料

油料主要成分是甘油三脂肪酸酯，是最早使用的成膜物质。脂肪酸部分是含有双键的不饱和脂肪酸和不含双键的饱和脂肪酸。把油料涂在物体表面时，通过不饱和脂肪酸中双键的氧化和聚合反应，涂层会逐渐干燥成膜。在涂料工业中，它是一种主要的原料，用来制造各种油类加工产品、清漆、色漆、油改性合成树脂及作为增塑剂使用，如图 2.3 所示凯悦酒店所使用的涂料。



图 2.3　凯悦酒店

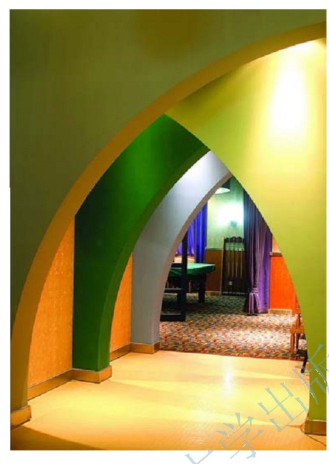


图 2.4　艾维克酒店

2) 树脂

涂料是可以溶解在一定溶剂中的高分子化合物，当溶剂挥发以后，能在物体表面迅速成膜。它分为天然树脂、人造树脂和合成树脂。天然树脂是从天然的动、植物体中提取的天然产物，如虫胶、大漆、松香、沥青等。人造树脂是纤维素经过化学加工所得到的衍生物，如纤维素酯、纤维素醚等。合成树脂是通过有机合成所得到的高分子聚合物，包括天然橡胶的衍生物及合成橡胶、酚醛树脂、环氧树脂、二氨基树脂、丙烯酸树脂、乙烯类树脂、聚氨酯树脂等。其中合成树脂涂料是现代涂料工业中产量最大、品种最多、应用最广的涂料，如图 2.4 所示(效果图见彩插第 1 页)。

2. 次要成膜物质

次要成膜物质的主要组分是颜料和填料(有的称为着色颜料和体质颜料)，但它不能离开主要成膜物质而单独构成涂膜。

1) 颜料

颜料是一种微细粉末状的有色物质，能均匀地分散在涂料介质中，涂于物体表面形成色层。颜料可使涂膜呈一定的颜色，具有一定的遮盖作用，阻挡水、氧气、化学品等透过，如铝粉、玻璃鳞片等。颜料能填充涂膜的体积，增强涂膜的机械性能，减少涂膜干燥时收缩，保持附着力，如重晶石粉等；使涂料具有特种功能，如防污、防腐蚀、反光、耐热、导电等；抵抗阳光尤其是紫外线对涂料的破坏，抗老化，提高涂料的耐久性，如炭黑、铝粉、云母、氧化铁等。此外，颜料还具有调节涂料的流变性的作用。

2) 填料

填料又称为体质颜料。它不具有遮盖力和着色力，包括许多化合物，从自然界得来、直接制造或作为副产品获得，价格便宜。常用的体质颜料有碳酸钙、硅酸镁、硅酸铝、硫酸钙、结晶氧化硅、硅藻土、硫酸钡等。

3. 辅助成膜物质

1) 溶剂和水

溶剂把成膜物质溶解，以便均匀地涂覆于物体表面。溶剂的选择对涂料的储存稳定性、涂膜的性能、质量及其施工性能都有重要的影响。正确地使用溶剂，可改善涂膜的致密性、表面光泽等物理性能。同时，可按施工需要，用溶剂调节涂料的黏度。溶剂选用不当，会引起涂膜产生白斑、失光、白化等弊病，还可能使涂料发生凝聚、凝胶、分层、析出沉淀，以致报废。

常用的涂料溶剂有烃类溶剂、醇、醚、酯、酮等，更多的是采用混合溶剂。评价溶剂对于涂料的适用性的根据是：溶解能力、相对密度、沸点、燃点、闪点、挥发性、色泽、夹杂物、气味、毒性、化学稳定性、抗腐蚀性、货源及价格等。溶剂在涂料中的比例较小，但对涂料的施工性、储存性及涂膜的物理性能有明显的影响。

2) 助剂

助剂是除了主要成膜物质、颜色填料、溶剂之外的一种添加到涂料中的成分，是能使涂料或涂膜的某一特定性能起到明显改进作用的物质，在涂料配方中的用量很小，主要是多种无机化合物和有机化合物，包括高分子聚合物。涂料使用的助剂品种繁多，常用的有催干剂、固化剂、催化剂、引发剂、增塑剂、紫外光吸收剂、抗氧剂、防老剂等；特种性能的有紫外线吸收剂、光稳定剂、阻燃剂、抗静电剂、防霉剂等。

2.2.2　建筑涂料的名称及型号

1. 建筑涂料的命名原则

国家标准《建筑涂料》(CB 2705—1992)对涂料的命名，作了如下规定。

(1) 涂料全名=颜色或颜料名称+成膜物质名称+基本名称

涂料颜色应位于涂料名称的最前面。若颜料对漆膜性能起显著作用，则可用颜料的名称代替颜色的名称，仍置于涂料名称的最前面。

(2) 涂料名称中的成膜名称应作适当简化，如硝基纤维素（酯）简化为硝基，如果漆基中含有多种成膜物质，可选取起主要作用的那一种成膜物质命名。

(3) 基本名称仍采用我国已广泛使用的名称，如清漆、磁漆、底漆等。

(4) 在成膜物质和基本名称之间，必要时可标明专业用途、特性等。

2. 建筑涂料型号

国家标准《建筑涂料》(CB 2705—1992)对涂料型号作了如下规定。

1) 涂料型号

涂料的型号分 3 部分：第一部分是涂料的类别，用汉语拼音字母表示；第二部分是基本名称，用两位数字表示；第三部分是序号。

2) 辅助材料型号

辅助材料的型号分两部分：第一部分是辅助材料种类；第二部分是序号。辅助材料种类，按用途划分为：X—稀释剂，P—防潮剂，G—催干剂，T—脱漆剂，H—固化剂。

涂料类别及基本编号见表 2-2。

表 2-2　涂料类别

序　号	代　号	类　别	序　号	代　号	类　别
1	Y	油脂漆类	10	X	烯树脂漆类
2	T	天然树脂漆类	11	B	丙烯酸漆类
3	F	酚醛漆类	12	Z	聚酯漆类
4	L	沥青漆类	13	H	环氧漆类
5	C	醇酸漆类	14	S	聚氨酯漆类
6	A	氨基漆类	15	W	元素有机漆类
7	Q	硝基漆类	16	J	橡胶漆类
8	M	纤维素漆类	17	E	其他漆类
9	G	过氯乙烯漆类			

涂料的基本名称代号按《建筑涂料》(GB 2705—1992)规定见表 2-3。

表 2-3　基本名称编号

代　号	代表名称	代　号	代表名称	代　号	代表名称
00	清　油	31	(覆盖)绝缘漆	54	防油漆
01	清　漆	32	绝缘(磁烘)漆	55	防水漆
02	厚　漆	33	(黏合)绝缘漆	60	防火漆
03	调和漆	34	漆包线漆	61	耐热漆
04	磁　漆	35	硅钢片漆	62	变色漆
05	烘　漆	36	电容器漆	63	涂布漆
06	底　漆	37	电阻漆	64	可剥漆
07	腻　子		电位器漆	65	粉末涂料
08	水溶漆、乳胶漆	38	半导体漆	80	地板漆

续表

代　　号	代表名称	代　　号	代表名称	代　　号	代表名称
09	大　漆	40	防污漆、防蛆漆	81	渔网漆
10	锤纹漆	41	水线漆	82	锅炉漆
11	皱纹漆	42	甲板漆	83	烟囱漆
12	裂纹漆		甲板防滑漆	84	黑板漆
14	透明漆	43	船壳漆	85	调色漆
20	铅笔漆	50	耐酸漆	86	标志漆
22	木器漆	51	耐碱漆		路线漆
23	罐头漆	52	防腐漆	98	胶　液
30	(浸渍)绝缘漆	53	防锈漆	99	其　他

2.2.3　建筑涂料的分类

建筑涂料的品种繁多，从不同角度可以有不同的分类方法，从涂料的化学成分、溶剂类型、主要成膜物质的种类、产品的稳定状态、使用部位、形成效果及所具有的特殊功能等不同角度来加以分类。建筑涂料分类见表 2-4。

表 2-4　建筑涂料分类

序　　号	分类方法	涂料种类
1	按涂料状态	1. 溶剂型涂料　2. 乳液型涂料　3. 水溶性涂料 4. 粉末涂料
2	按涂料的装饰质感	1. 薄质涂料　2. 厚质涂料　3. 复层涂料
3	按主要成膜物质	1. 油脂　2. 天然树脂　3. 酚醛树脂 4. 沥青　5. 醋酸树脂　6. 氨基树脂 7. 硝基纤维素　8. 纤维酯、纤维醚　9. 烯类树脂 10. 丙烯酸树酯　11. 聚酯树脂　12. 环氧树脂 13. 聚氨基甲酸酯　14. 有机聚合物　15. 橡胶
4	按建筑物涂刷部位	1. 外墙涂料　2. 内墙涂料　3. 地面涂料 4. 顶棚涂料　5. 屋面涂料
5	按涂料的特殊功能	1. 防火涂料　2. 防水涂料　3. 防霉涂料 4. 防结露涂料　5. 防虫涂料

2.2.4　建筑涂料的功能

建筑涂料具有以下功能。

1. 保护作用

建筑涂料通过刷涂、滚涂或喷涂等施工方法，涂敷在建筑物的表面上，形成连续的薄膜，厚度适中，有一定的硬度和韧性，并具有耐磨、耐候、耐化学侵蚀以及抗污染等功能，可以提高建筑物的使用寿命。

2. 装饰作用

建筑涂料所形成的涂层能装饰美化建筑物。若在涂料施工中运用不同的方法，可以获得各种纹理、图案及质感的涂层，使建筑物产生不同凡响的艺术效果，以达到美化环境，装饰建筑的目的。

3. 改善建筑的使用功能

建筑涂料能提高室内的亮度，起到吸声和隔热的作用；一些特殊用途的涂料还能使建筑具有防火、防水、防霉、防静电等功能，如图 2.5 和图 2.6 所示。

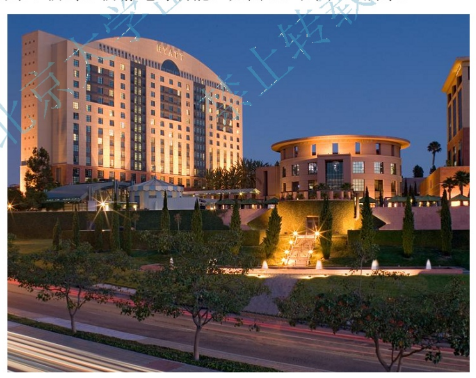


图 2.5　凯悦酒店

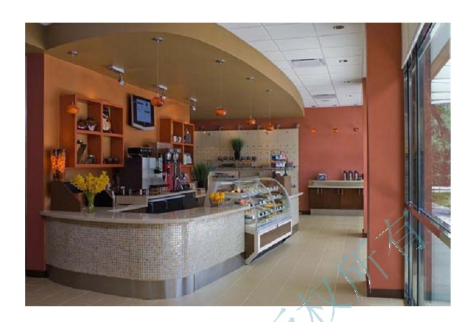


图 2.6　涂料在室内的运用

2.3 外 墙 涂 料

2.3.1　外墙涂料的功能

外墙涂料主要功能是装饰和保护建筑物的外墙面，使建筑物外貌整洁美观，从而达到美化城市环境的目的；同时能够起到保护建筑物外墙的作用，延长其使用时间。为了获得良好的装饰与保护效果，外墙涂料一般应具有以下特点，如图 2.7 所示。

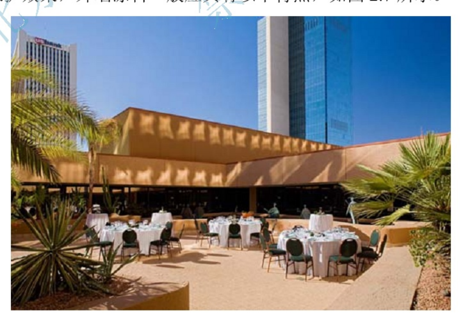


图 2.7　外墙涂料

1. 装饰性好

外墙涂料色彩丰富多样，保色性好，能较长时间保持良好的装饰性。

2. 耐水性好

外墙面暴露在大气中，要经常受到雨水的冲刷，因而作为外墙涂料应具有很好的耐水性能。某些防水型外墙涂料其抗水性能更佳，当基层墙发生小裂缝时，涂层仍有防水的功能。

3. 耐玷污性好

大气中的灰尘及其他物质玷污涂层后，涂层会失去装饰性能，因而要求外墙装饰层不易被这些物质玷污或玷污后容易清除。

4. 耐候性好

暴露在大气中的涂层，要经受日光、雨水、风砂、冷热变化等作用。在这类因素反复作用下，一般的涂层会发生开裂、剥落、脱粉、变色等现象，使涂层失去原有的装饰和保护功能。因此作为外墙装饰的涂层要求在规定的年限内不发生上述破坏现象，即有良好的耐候性。此外，外墙涂料还应有施工及维修方便、价格合理等特点。外墙涂料特点、技术性能、用途见表 2-5。

表 2-5　外墙涂料特点、技术性能、用途

品　　种	特　　点	技术性能	用　　途
外墙饰面涂料	由有机高分子胶粘剂和无机胶粘剂制成。无毒无味，涂层厚且呈片状，防水、防老化性能良好，涂层干燥快，黏结力强，色泽鲜艳，装饰效果好	黏结力：0.8MPa 耐水性：20℃浸 1000h 无变化 紫外线照射：520h 无变化 人工老化：432h 无变化 耐冻融性：25 次循环无脱落	适用于各种工业、民用建筑外墙粉刷
乙丙外墙乳胶漆	由乙丙乳液、颜料、填料及各种助剂制成。以水作稀释剂，安全无毒，施工方便，干燥迅速，耐候性、保光性较好	黏度：≥17 固体含量：不小于 45% 干燥时间：表干≤30min 实干≤24h 遮盖力：≤170g/m^2 耐湿性：浸 96h 破坏＜5% 耐碱性：浸 48h 破坏＜5% 耐冻融循环：＞3 个循环不破坏	适用于住宅、商店、宾馆、工矿、企事业单位的建筑外墙饰面

续表

品　种	特　点	技术性能	用　途
彩砂涂料	丙烯酸酯乳液为胶粘剂、彩色石英砂为集料，加各种助剂制成。无毒、无溶剂污染、快干、不燃、耐强光、不褪色、耐污染性好	耐水性：浸水 1000h 无变化 耐碱性：浸碱溶液 1000h 无变化 耐冻融性：50 次循环无变化 耐洗净性：1000 次无变化 黏结强度：1.5MPa 耐污染性：高档＜10%，一般 35%	用于板材及水泥砂浆抹面的外墙装饰
新型无机外墙涂料	以碱金属硅酸盐为主要成膜物质，加以固化剂、分散剂、稳定剂及颜料和填料调制而成。具有良好的耐候、保色、耐水、耐水洗刷、耐酸碱等特点	固体含量：35%～40% 黏度：30～40s 表面干燥时间：＜1h 遮盖力：＜300g/m^2 附着力：100% 耐水性：25℃浸 24h 无变化 耐热性：80℃，5h 无发黏开裂现象 紫外线照射：20h 稍有脱粉 涂刷性能：无刷痕 沉淀分层情况：24h 沉淀 5mL	用于宾馆、办公楼、商店、学校、住宅等建筑物的外墙装饰或门面装饰

2.3.2　常用外墙涂料

1. 过氯乙烯外墙涂料

这种涂料的主要特性为干燥速度快，常温下 2h 全干；耐大气稳定性好；具有良好的化学稳定性，在常温下能耐 25%的硫酸和硝酸、40%的烧碱以及酒精、润滑油等物质。但这种涂料的附着力较差；热分解温度低(一般应在 60℃以下使用)以及溶剂释放性差。此外，含固量较低，很难形成厚质涂层，且苯类溶剂的挥发污染环境、伤害人体。

2. 氯化橡胶外墙涂料

这种涂料又称橡胶水泥漆。它是以氯化橡胶为主要成膜物质，再辅以增塑剂、颜料、填料和溶剂经一定工艺制成。为了改善综合性能有时也加入少量其他树脂。这种涂料具有优良的耐碱、耐候性，且易于重涂维修，如图 2.8 所示(效果图见彩插第 1 页)。



图 2.8　外墙涂料(绿)

3. 聚氨酯系列外墙涂料

这类涂料是以聚氨酯树脂或聚氨酯与其他树脂复合物为主要成膜物质的优质外墙涂料。一般为双组分或多组分涂料。固化后的涂膜具有近似橡胶的弹性，能与基层共同变形，有效地阻止开裂。这种涂料还具有许多优良性能，如耐酸碱性、耐水性、耐老化性、耐高温性等均十分优良，涂膜光泽度极好，呈瓷质感。

4. 苯-丙乳胶漆

苯-丙乳胶漆是由苯乙烯和丙烯酸酯类单体通过乳液聚合反应制得的苯-丙共聚乳液，是目前质量较好的乳液型外墙涂料之一。

这种乳胶漆具有丙烯酸酯类的高耐光性、耐候性和不泛黄性等特点，而且耐水、耐酸碱、耐湿擦洗性能优良，外观细腻、色彩艳丽、质感好，与水泥混凝土等大多数建筑材料有良好的黏附力，如图 2.9 所示(效果图见彩插第 1 页)。



图 2.9　外墙涂料(橘红)

5. 氯-偏共聚乳液厚涂料

它是以氯乙烯-偏氯乙烯共聚乳液为主要成膜物质，添加其他高分子溶液(如聚乙烯醇水溶液)等混合物为基料制成的。这类涂料产量大，价格低，使用十分广泛，常用于 6 层以下住宅建筑外墙装饰。耐光、耐候性较好，但耐水性较差，耐久性也较差，一般只有 2～3 年的装饰效果，容易玷污和脱落。

6. 彩色砂壁状外墙涂料

这种涂料简称彩砂涂料，是以合成树脂乳液和着色骨料为主体，外加增稠剂及各种助剂配制而成的。着色骨料一般采用高温烧结彩色砂料、彩色陶料或天然带色石屑。彩砂涂料可用不同的施工工艺做成仿大理石、仿花岗石质感和色彩的涂料，因此又成为仿石涂料、石艺漆、真石漆。涂层具有丰富的色彩和质感，保色性、耐水性、耐候性好，涂膜坚实，骨料不易脱落，使用寿命可达 10 年以上，如图 2.10 所示(效果图见彩插第 1 页)。



图 2.10　彩砂涂料

7. 水乳型合成树脂乳液外墙涂料

这类涂料是由合成树脂配以适量乳化剂、增稠剂和水通过高速搅拌分散而成的稳定乳液为主要成膜物质配制而成的。

其他乳液型外墙涂料品种还很多，如乙-顺乳胶漆、乙-丙乳胶漆、丙烯酸酯乳胶漆、乙-丙乳液厚涂料等。所有乳液型外墙涂料由于以水为分散介质，故无毒，不易发生火灾，环境污染少，对人体毒性小，施工方便，易于刷涂、滚涂、喷涂，并可以在潮湿的基面上施工，涂膜的透气性好。目前存在的主要问题是低温成膜性差，通常必须在 10℃以上施工才能保证质量，因而冬季施工一般不宜采用。

8. 复层建筑涂料

它是由两种以上涂层组成的复合涂料。复层建筑涂料一般由基层封闭涂料(底层涂料)、主层涂料、面层涂料所组成。复层建筑涂料按主涂层涂料主要成膜物质的不同，分为聚合物水泥系、硅酸盐系、合成树脂乳液系和反应固化型合成树脂乳液系 4 大类，如图 2.11 所示。



图 2.11　浮雕复层建筑涂料

9. 硅溶胶无机外墙涂料

它是以胶体二氧化硅为主要成膜物质，加入多种助剂经搅拌、研磨调制而成的水溶性建筑涂料。涂膜的遮盖力强、细腻、颜色均匀明快、装饰效果好，而且涂膜致密性好，坚硬耐磨，可用水砂纸打磨抛光，不易吸附灰尘，对基层渗透力强，耐高温性及其他性能均十分优良。硅溶胶还可与某些有机高分子聚合物混溶硬化成膜，构成兼有无机和有机涂料的优点。

2.4　内 墙 涂 料

2.4.1　内墙涂料的功能

内墙涂料的主要功能是装饰及保护室内墙面，使其美观整洁，让人们处于舒适的居住环境中。为了获得良好的装饰效果，内墙涂料应具有以下特点，如图 2.12 所示(效果图见彩插第 1 页)。

1. 色彩丰富，涂层细腻

内墙的装饰效果主要由质感、线条和色彩 3 个因素构成。采用涂料装饰色彩丰富。内

墙涂料一般应色彩适宜、淡雅柔和，突出浅淡和明亮，营造出舒适的居住环境，如图 2.13 所示(效果图见彩插第 1 页)。



图 2.12 室内运用

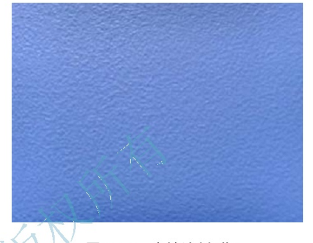


图 2.13 内墙涂料(蓝)

2. 耐碱性、耐水性、耐粉化性好，具有一定的透气性

由于墙面基层是碱性的，因而涂料的耐碱性要好。同时为了清洁方便，要求涂层有一定的耐水性及刷洗性。透气性不好的墙面材料易结露或挂水，使人产生不适感，因而内墙涂料应有一定的透气性，如图 2.14 所示。



图 2.14 室内一角

3. 施工性好，价格合理

2.4.2 内墙涂料的分类

刷浆材料石灰浆、大白粉和可赛银等是我国传统的内墙装饰材料，因常采用排笔涂刷而得名。石灰浆又称石灰水，具有刷白作用，是一种最简便的内墙涂料，其主要缺点是颜色单调，容易泛黄及脱粉；大白粉亦称白垩粉、老粉或白土等，为具有一定细度的碳酸钙粉，在配制浆料时应加入胶粘剂，以防止脱粉。大白浆遮盖力较高，价格便宜，施工及维修方便，是一种常用的内墙涂料。可赛银是以碳酸钙和滑石粉等为填料，以酪素为胶粘剂，掺入颜料混合而制成的一种粉末状材料，也称酪素涂料。表 2-6 为涂料品种、特点、技术性能及用途。

表 2-6　涂料品种、特点、技术性能及用途

品　　种	特　　点	技术性能	用　　途
106 涂料(聚乙烯醇水玻璃)	用聚乙烯醇树脂水溶液和水玻璃为基料，混合定量的填料、颜料和助剂，经过混合研磨、分散而成。无毒无味，能在稍湿的墙面上施工，封面有一定的黏结力，涂层干燥快，表面光洁平滑，能形成一层类似无光泽的涂膜	容器中状态：经搅拌无结块、沉淀和絮凝现象 粘度：35～75s ：≤90μm 遮盖力：≤300g/m^2 白度：≤80 度 涂蜡的外观：涂膜平整光滑，色泽均匀 附着力：划格试验无方格脱落 耐水性：浸水 24h 涂层无脱落、起泡和皱皮现象 耐干挖性：≤1 级	适用于住宅、商店、医院、宾馆、剧场、学校等建筑物的内墙装饰
803 内墙涂料(聚乙烯醇半缩醛)	新型水溶性涂料，具有无毒无味，干燥快、遮盖力强、涂层光洁、在冬季较低温度下不易结冻，涂刷方便，装饰性好，耐湿擦性好，对封面有较好的附着力等优点	表面干燥时间：35℃＜30min 附着力：100% 耐水性：浸 24h 不起泡不脱粉 耐热性：80℃，6h 无发黏开裂 耐洗刷性：50 次无变化、不脱粉 黏度：50～70s	可涂刷于混凝土、纸筋石灰、灰泥表面，适合大厦、住宅、剧院、医院、学校等室内墙面装饰

1. 乳胶漆

乳胶漆是乳液涂料的俗称，乳胶漆又称为合成树脂乳液涂料，是有机涂料的一种，是以合成树脂乳液为基料，加入颜料、填料及各种助剂配制而成的一类水性涂料。乳液型外墙涂料均可作为内墙装饰使用，但常用的建筑内墙乳胶漆以平光漆为主，其主要产品为醋酸乙烯乳胶漆。近年来醋酸乙烯-丙烯酸酯有光内墙乳胶漆也开始应用，但价格较醋酸乙烯乳胶漆贵。

1) 醋酸乙烯乳胶漆

醋酸乙烯乳胶漆是由醋酸乙烯均聚乳液加入颜料、填料及各种助剂，经研磨或分散处理而制成的一种乳液涂料。该涂料具有无毒、不燃、涂膜细腻、平滑、透气性好、价格适中等优点，但它的耐水性、耐碱性及耐候性不及其他共聚乳液，故仅适宜涂刷内墙，而不宜作为外墙涂料使用，如图 2.15 所示。



图 2.15　墙壁乳胶漆在室内装修中的使用

2) 乙-丙有光乳胶漆

乙-丙有光乳胶漆是以乙-丙共聚乳液为主要成膜物质，掺入适当的颜料、填料及助剂，经过研磨或分散后配制而成的半光或有光内墙涂料，用于建筑内墙装饰，其耐水性、耐碱性、耐久性优于醋酸乙烯乳胶漆。乙-丙有光乳胶漆在共聚乳液中引入了丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸、丙烯酸等单体，从而提高了乳液的光稳定性，使配制的涂料耐候性好，宜用于室外；在共酸丁酯聚物中引进丙烯，能起到内增塑作用，提高了涂膜的柔韧性；不用有机溶剂，节省有机原料，减少空气污染，并且有光泽，是一种中高档内墙装饰涂料。

2. 聚乙烯醇类水溶性内墙涂料

1) 聚乙烯醇水玻璃涂料

这是一种在国内普通建筑中广泛使用的内墙涂料，其商品名为“106”。它是以聚乙烯醇树脂的水溶液和水玻璃为胶粘剂，加入一定数量的体质颜料和少量助剂，经搅拌、研磨而成的水溶性涂料。

聚乙烯醇水玻璃涂料的品种有白色、奶白色、湖蓝色、果绿色、蛋青色、天蓝色等，适用于住宅、商店、医院、学校等建筑物的内墙装饰，如图 2.16 所示(效果图见彩插第 1 页)。

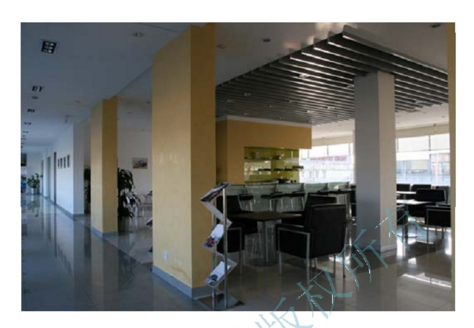


图 2.16　墙面玻璃涂料

2) 聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料

聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料是以聚乙烯醇与甲醛进行不完全缩醛化反应生成的聚乙烯醇缩甲醛水溶液为基料，加入颜料、填料及其他助剂经混合、搅拌、研磨、过滤等工序制成的一种内墙涂料。聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料的生产工艺与聚乙烯醇水玻璃内墙涂料的相类似，成本相仿，而耐水洗擦性略优于聚乙烯醇水玻璃内墙涂料。

2.5　地面和顶棚涂料

地面、顶棚涂料的整个施工环境温度应在 5℃以上，否则，乳胶涂料无法滚涂。若顶棚也施涂乳胶涂料，操作顺序是先顶棚后墙柱。表 2-7 为涂料品种、特点、技术性能及用途。

表 2-7　涂料品种、特点、技术性能及用途

品　　种	特　　点	技术性能	用　　途
膨胀珍珠岩喷砂涂料	是一种粗质感喷涂料，装饰效果类似小拉毛效果，但质感比拉毛好，对基层要求低，遮盖效果好	含固量：41.7% 表观密度：0.86g/cm^3 黏度：25.5s 黏结强度：0.11MPa 耐水性：1.5h 无变化 耐热性：47℃温度，168h 无变化	适用于客户及走廊的天棚、办公室、会议室及住宅天花板

续表

品　种	特　点	技术性能	用　途
毛面顶棚涂料	涂层表面有一定颗粒状毛面质感，对棚面不平有一定的遮盖力，装饰效果好。施工工艺简单，喷涂工效高，可减轻强度	耐水性：48h 无脱落 耐碱性：8h 无变化、48h 无脱落 渗水性：无水渗出 耐刷洗：250 次无掉粉 储存稳定性：半年后有沉淀	产品分高、中、低档，适用于宾馆、饭店、影剧院、办公楼等公共建筑物的空间较大的房间或走廊的顶棚装饰
777 地面涂层材料	以水深性高分子聚合物为基料与物制填料、颜料制成。分为 A、B、C3 组分。A 组分 425 号水泥；B 组分色浆；C 组分面层罩光涂料。具有无毒、不燃、经济、案例、干燥快、施工简便、经久耐用等特点	耐磨：0.06g/cm^2 黏结强度：0.25MPa 抗冲击性：50J/cm^2 耐火性：20℃，7d 无变化 耐热性：105℃，1h 无变化	用于公共建筑、住宅建筑以及一般实验室、办公室水泥地面的装饰
聚氨酯弹性地面涂料	具有较高强度和弹性，良好的黏结力，涂敷地面光洁、不滑、弹性好，耐磨、耐压、行走舒适、不积尘易清扫，可代替地毯使用，施工简单等优点	硬度(邵氏)：60%～70% 耐撕力：5～6MPa 断裂强度：5MPa 伸长率：200% 耐磨性：0.1m^{2}1061km 黏结强度：4MPa 耐腐蚀：10%HCl 3 个月无变化	适用于会议室、图书馆作装饰地面以及车间耐磨、耐油、耐腐蚀地面

2.6　防 火 涂 料

防火涂料可用于钢材、木材、混凝土等材料，常用的阻燃剂有含磷化合物和含卤素化合物等，如氯化石蜡、十溴联苯醚、磷酸三氯乙醛酯等。裸露的钢结构耐火极限仅为 0.25h，在火灾中钢结构温升超过 500℃时，其强度明显降低，导致建筑物迅速垮塌。钢结构必须采用防火涂料进行涂饰，才能使其达到《建筑设计防火规范》的要求。

防火涂料包括钢结构防火涂料、木结构防火涂料、混凝土楼板防火隔热涂料等。

2.6.1 钢结构防火涂料

1. STl—A 型钢结构防火涂料

这种防火涂料采用特别保温蛭石骨料、无机胶结材料、防火添加剂与复合化学助剂调配而成；具有密度高、热导率低、防火隔热性好的特点；可用作各类建筑钢结构和钢筋混凝土结构梁、柱、墙及楼板的防火阻挡层。

STl—A 涂料的耐火性能：用该种涂料作钢结构防火层，涂层厚度为 2～2.5cm 时，即可满足建筑物一级耐火等级的要求。其耐候性能：这种涂料经过 65℃和−150℃循环试验 15 次后，其抗拉强度、抗压强度均无降低，试件不裂。

2. LG 钢结构防火隔热涂料

这种涂料是以改性无机高温粘结剂，配以空心微珠、膨胀珍珠岩等吸热、隔热、增强材料和化学助剂合成的一种新型涂料；具有密度小、热导率低、防火隔热性优良、附着力强、干燥固化快、无毒、无污染等特点；适用于建筑物室内钢结构，也可用于防火墙、防火挡板及电缆沟内铁支撑架等构筑物。表 2-8 为该涂料的物理力学性能。其防火隔热性能按 C，N15—1982 标准试验，防火涂层为 1.5cm，钢梁耐火极限达 1.5h。增减涂层厚度可满足钢结构不同耐火极限的要求。

表 2-8 LG 钢结构防火隔热涂料物理力学性质

项　目	指　标	项　目	指　标
耐水性 耐腐蚀性 黏结性能	水泡 2000h 无溶损 pH=12 不腐蚀 不开裂脱落	热导率 抗压强度	0.09W/(m·K) 0.46MPa

LC 涂料的耐老化性能：空气冻融循环 15 次，外观完整；湿热交替循环 25 次，不裂不粉，经实际考核无异常发生。

2.6.2 木结构防火涂料

1. YZL—858 发泡型防火涂料

这种涂料由无机高分子材料和有机高分子材料复合而成；具有轻质、防火、隔热、耐候、坚韧不脆、装饰良好、施工方便等特点；适用于饭店、旅店、展览馆、礼堂、学校、办公大楼、仓库等公用建筑和民用建筑物的室内木结构，如木条、木板、木柱等基材。该涂料的防火性能、理化性能、装饰性见表 2-9。

表 2-9　YZL—858 发泡型防火涂料性能

名　　称		指　　标
防火性能	火焰传播比值	10(ASTM　D3806 标准)
	阻燃性	失重 2.5g，炭化体积 $0.16m^3$(ASTM　D3806)
	耐火性	耐火时间 33.7min
理化性能	颜　色	白色，根据需要可调成多种颜色
	干燥时间	表干 1～2h，实干 4～5h
	耐水性	在水中浸泡一周涂层完整无缺
	附着力	>3MPa
	耐候性	45℃、100%湿度的 CO_2 气氛下 48h 无变化
装饰性	色泽、光泽	可配成颜色，带有瓷釉光泽，而无瓷质的脆性

2. YZ—196 发泡型防火涂料

这种涂料由无机高分子材料和有机高分子材料复合而成。涂膜退火膨胀发泡，生成致密的蜂窝状隔热层，有良好的隔热防火效果。这种涂料不但隔热、防火，而且耐候、抗潮等性能良好，附着力强，黏结力高，涂膜有瓷釉的光泽，装饰效果良好；适用于各类工业与民用建筑的防火隔热及装饰。这种涂料的防火性能及理化性能见表 2-10。

表 2-10　YZ—196 发泡型防火涂料性能

名　　称		指　　标
防火性能	火焰传播比值	10(ASTM　D3806 标准)
	阻燃性	失重 3.14g，炭化体积 $0.052cm^3$
	耐火性	耐火时间 30.3min
理化性能	颜　色	白色，根据需要可调成多种颜色
	干燥时间	表干 1～2h，实干 4～5h
	耐水性	在水中浸泡一周涂层无变化
	附着力	＞3MPa
	耐候性	45℃、100%湿度的 CO_2 气下 48h 无变化

3. 膨胀乳胶防火涂料

这种涂料以丙烯酸乳液为黏合剂，与多种防火添加剂配合，以水为介质加上颜料和助剂配制而成。该涂料遇火膨胀，产生蜂窝状炭化泡层，隔火隔热效果显著；适用于涂刷工业与民用建筑物的内层架、隔墙、顶棚(木质、纤维板、胶合板、纸板)等易燃材料，此外也可用于发电厂、变电所及建筑物的沟道和竖井的电缆涂刷，如图 2.17 所示。



图 2.17　特变电工

这种涂料隔火隔热效果好。如涂刷在 3mm 厚的纤维板上，经 800t 左右的酒精火焰垂直燃烧 10～15min 不穿透；涂刷在油纸绝缘和塑料绝缘的电缆线上，经 830t 煤气火焰喷烧 20min 内部绝缘完好，可继续通电。这种涂料液漆呈中性，对被涂物基本无腐蚀，干膜附着力为 2～3MPa，冲击强度>3MPa，在 25℃蒸馏水中浸泡 24h 不起泡、不脱落，颜色可调成黄、红、蓝、绿等浅色。

4. A60—1 改性氨基膨胀涂料

这种涂料以改性氨基树脂为胶粘剂，与多种防火添加剂配合，加上颜料和助剂配制而成。该涂料遇火生成均匀致密的海绵状泡沫隔热层，有显著的隔热、防火、防潮、防油及耐候性好等特性，能调配成多种颜色，有较好的装饰效果；适用于建筑、电缆等火灾危险性较大的物件保护，也适用于车、船及地下工程作防火处理。其防火性能、物理性能见表 2-11。

表 2-11　A60—1 防火涂料性能

名　称		指　标
防火性能	氧指数	38[薄膜试件(GB 2406—1980)]
	火焰传播数值	10(ASTM　D3806—1979)
	阻燃性	失重 2.2g，炭化体积 9.8cm^3(ASTM　D1360—1979)
	耐火性	耐火时间 43min(SS-A-118B—1959)

续表

名 称		指 标
物理性能	干燥时间	表干 1h，实干 24～72h
	附着力情况	100%(GB 1720—1979)
	柔韧性	1 级(GB 1731—1979)
	耐水性	浸泡 48h 无变化
	耐油性	25 号变压器油浸泡 120h 无变化

2.6.3 106 混凝土楼板防火隔热涂料

混凝土材料本身是不会着火燃烧的，但它不一定耐火。实践证明，当预应力混凝土楼板遇火灾时，其耐火极限仅为 0.5h，也就是说在 0.5h 左右楼板就会断裂垮塌。如果用涂料保护混凝土楼板，则它可满足《建筑设计防火规范》的要求。

混凝土楼板防火隔热涂料是以无机、有机复合物作胶粘剂，配以珍珠岩、硅酸铝纤维等多种成分原料，用水作溶剂，经机械混合搅拌而成的。该涂料具有容重轻、热导率低、隔火隔热、耐老化性能好等特点，原料来源丰富，易于生产，主要用于喷涂预应力混凝土楼板，提高其耐火极限，也可喷涂钢筋混凝土梁、板及普通混凝土结构，起防火隔热保护作用。其主要性能见表 2-12。

表 2-12 混凝土楼板防火隔热涂料性能

名 称	指 标
颜 色	灰白色，或按需要配色
表观密度	$303kg/m^3$
导温系数	$0.00078m^2/h$
热导率	0.0895W/(m・K)
比热	1.3976J/(kg・K)
抗压强度	1.34MPa
抗冻融性	-20～20℃，15 次循环无变化
防火隔热性能	按 GN 15—1982 标准试验，5mm 厚涂层，YKB—33A 预应力混凝土楼板耐火极限为 2.4h

2.7 漆类涂料

2.7.1 天然漆

天然漆称“土漆”，又称“国漆”或“大漆”，它是从漆树上采割的乳白色胶状液体，一旦接触空气后转为褐色，数小时后表面干涸硬化而生成漆皮，有生漆和熟漆之分。

天然漆的特性是：漆膜坚硬，富有光泽、耐久、耐磨、耐油、耐水、耐腐蚀、绝缘、耐热(≤250℃)，与基底表面结合力强；缺点是黏度高而不易施工(尤其是生漆)，漆膜色深，性脆，不耐阳光直射，抗强氧化和抗碱性差。天然漆的主要成分为复杂的醇素树脂。生漆有毒，干燥后漆膜粗糙，所以很少直接使用。生漆经加工即成熟漆，或改性后制成各种精制漆。熟漆适于在潮湿环境中使用，所形成的漆膜光泽好、坚韧、稳定性高、耐酸性强，但干燥较慢，甚至需 2～3 个星期。精制漆有广漆和催光漆等品种，具有漆膜坚韧、耐水、耐热、耐久、耐腐蚀等良好性能，光泽动人，装饰性强，适用于木器家具、工艺美术品及某些建筑制品等，如图 2.18 所示。



图 2.18 天然漆

2.7.2 调和漆

调和漆是在熟干性油中加入颜料、溶剂、催干剂等调和而成的，是最常用的一种油漆。调和漆质地均匀，较软，稀稠适度，漆膜耐腐蚀，耐晒，经久不裂，遮盖力强，耐久性好，

施工方便，适用于室内外钢铁木材等表面涂刷，如图 2.19 所示。

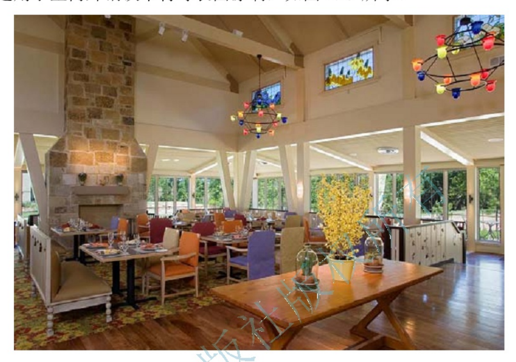


图 2.19　凯悦酒店内景

常用的调和漆有油性调和漆、磁性调和漆等品种。油性调和漆是用干性油与颜料研磨后，加入催干剂及溶剂配制而成的。这种漆附着力好，不易脱落，不起龟裂，不易粉化，经久耐用，但干燥较慢，漆膜较软，故适用于室外面层涂刷。磁性调和漆现名多丹脂调和漆，是由甘油松香酯、干性油与颜料研磨后，加入催干剂、溶剂配制而成的。这种漆干燥性比油性调和漆好，漆膜较硬，光亮平滑，但抗气候的能力较油性调和漆差，易失光、龟裂，故用于室内较为适宜。

2.7.3　清漆

它以树脂为主要成膜物质，分为油基清漆和树脂清漆两类。油基清漆俗称凡立水，由合成树脂、干性油、溶剂、催干剂等配制而成。油料用量较多时，漆膜柔韧、耐久且富有弹性，但干燥较慢；油料用量少时，则漆膜坚硬、光亮、干燥快，但较易脆裂。油基清漆有钙酯清漆、酚醛清漆、醇酸清漆等。树脂清漆不含干性油，这种清漆干燥迅速，漆膜硬度高，绝缘性好，色泽光亮，但膜脆，耐热、抗大气较差。树脂清漆有虫胶清漆等(俗称泡立水、漆片)。现将建筑上常用的清漆分述如下。

1. 酯胶清漆

又称耐水清漆，是以干性油和甘油松香为胶粘剂而制成的。这种清漆膜光亮，耐水性

较好，但光泽不持久，干燥性较差，适合用于木制家具、门窗、板壁等的涂刷及金属表面的罩光，如图 2.20 所示。



图 2.20　凯悦酒店室内

2. 酚醛清漆

俗称永明漆，是由纯酚醛树脂或改性酚醛树脂与干性植物油经熬炼后，再加入催干剂和溶剂等配制而成的清漆。根据溶剂介质的性质可分为油溶性酚醛清漆和醇溶性酚醛清漆。它涂膜光亮坚韧、耐久性、耐水性、耐酸性好、干燥快，并耐热、耐弱酸碱，缺点是涂膜容易泛黄，用于室内外木器和金属面涂饰，可得到很好的效果，如图 2.21 所示。

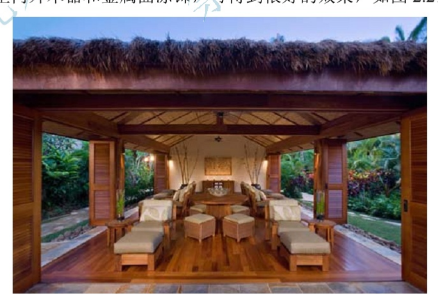


图 2.21　室外木器漆

3. 醇酸清漆

又叫三宝漆，是以干性油和改性醇酸树脂溶于溶剂中而制得的。这种漆的附着力、光泽度、耐久性比酯胶清漆和酚醛清漆都好，漆膜干燥快，硬度高，绝缘性好，可抛光，打磨，色泽光亮，但膜脆，耐热，抗大气性较差。醇酸清漆主要用于涂刷室内门窗、木地面、家具等，不宜外用，效果如图 2.22 和图 2.23 所示。

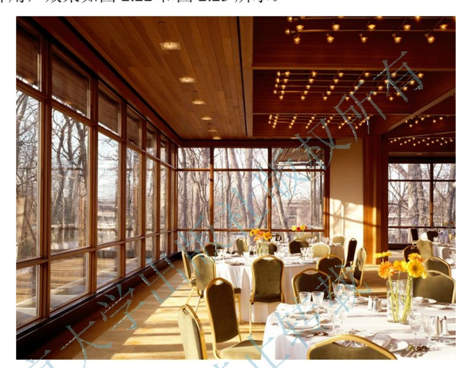


图 2.22　凯悦酒店

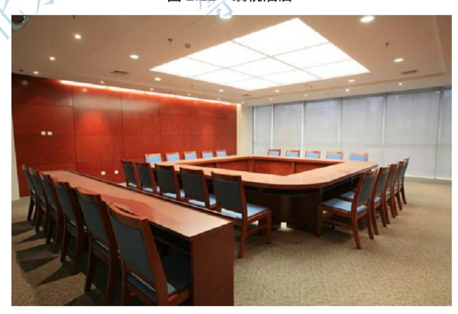


图 2.23　北京网通会议室

4. 虫胶清漆

虫胶清漆又名酒精凡立水，也简称漆片。它是虫胶片(干切片)用酒精(95°以上)溶解而得的溶液，这种漆使用方便，干燥快，漆膜坚硬光亮；缺点是耐水性和耐候性差，日光曝晒会失光，热水浸烫会泛白；一般用于室内涂饰。

5. 硝基清漆

硝基清漆又称清喷漆，腊克。是漆中另一类型，它的干燥是通过溶剂的挥发，而不包含有复杂的化学变化。它是以硝化棉即硝化纤维素为基料，加入其他树脂、增塑剂制成的，具有干燥快、坚硬、光亮、耐磨、耐久等优点。它是一种高级涂料，适用于木材和金属表面的涂敷装饰。在建筑上用于高级建筑的门窗、板壁、扶手等装修，但不宜用湿布揩。

2.7.4 磁漆

磁漆(瓷漆)是在清漆的基础上加入无机颜料而制成的，因漆膜光亮、坚硬，酷似瓷(磁)器，故为其名，磁漆色泽丰富，附着力强，适用于室内装饰和家具，也可用于室外的钢铁和木材表面。磁漆的品种有：脂胶磁漆、醇酸磁漆、酚醛磁漆、硝基内用磁漆、丙烯酸磁漆。

2.7.5 特种油漆

建筑上常用的特种油漆有各种防锈漆和防腐漆。

防锈漆是用精炼的亚麻仁油、桐油等优质干性油做成膜剂，加入红丹、锌铬黄、铁红、铝粉等防锈颜料制成的，也可加入适量的滑石粉、瓷土等作填料。

红丹漆是目前使用较广泛的防锈底漆，呈碱性，能与侵蚀性介质、中酸性物质起中和作用；红丹还有较高的氧化能力，能使钢铁表面氧化成均匀的 Fe_2O_3 薄膜，与内层紧密结合，起强力的表面统化作用；红丹与干性油结合所形成的铅皂，能使漆膜紧密，不透水，因此有显著的防锈作用。

在建筑工程中，常用于化工防腐工程的特种漆有：生漆、过氯乙烯漆、酯胶漆、环氧漆、沥清漆等。

2.7.6 液态壁纸漆

液体壁纸漆也称为液态壁纸、壁纸漆、墙纸漆或壁纸涂料，是一种全新概念充满艺术性的墙艺漆，填补了墙面涂料、墙面漆和乳胶漆单色无图的缺陷液态壁纸漆不是墙纸胜似墙纸，绿色环保，拥有比墙纸更优良的理化性能，通过专用模具，配以特殊原料，并结合多样的施工工艺，即可轻松地在单调的墙面上创造出，风格各异，质感逼真的装饰效果，

是一种集多种优点于一身的新型内墙装饰涂料，如图 2.24 所示。液态壁纸漆特点如下。




图 2.24　液态壁纸

1. 普遍适用的材料

作为一种新型装饰材料，是一种低成本、超豪华、高档次内墙装饰涂料。大到宾馆、写字楼，小到千家万户都能适用的环保艺术涂料。

2. 个性化图案设计

可订做各种个性化的图案，以最大限度地满足市场个性化需求，如图 2.25 所示。



图 2.25　液态壁纸模具效果

3. 优良的理化性能

避免了传统壁纸易翘边、有接缝、会发霉变，以及二次施工复杂等不利因素，同时保证了其无毒、无污染、抗氧化、抗老化等新特性，使用该产品寿命长久，十年持久如新，更利于进行二次装修。

4. 看得见的新环保

由于主要原料取自天然贝壳类生物壳体表层，是真正的绿色的、环保的装饰建材。

5. 任意调配的颜色

花色品种，花纹图案繁多，添加色浆即可调成任意色彩。

6. 简单方便的施工

施工简单，一学即可上手，双人施工在 2 小时内即可完成一百多平方米的墙面。

2.8 施 工 工 艺

2.8.1 外墙涂料施工工艺

1. 基层处理

(1) 基层要有足够的强度，无酥松、脱皮、起砂、粉化等现象。

(2) 施工前，必须将基层表面的灰浆、浮灰、附着物等清除干净，用水冲洗更好。

(3) 基层的油污、铁锈、隔离剂等必须用洗涤剂洗净，并用水冲洗干净。

(4) 基层的空鼓必须剔除，连同蜂窝、孔洞等提前 2～3 天用聚合物水泥腻子修补完整。配合比为水泥：107 胶：纤维素(2%浓度)：水＝1：0.2：适量：适量(重量比)，如图 2.24 所示。

(5) 抹灰面要用铁抹子压平，再用毛刷带出小麻面，其养护时间一般 3 天即可，如图 2.27 所示。



图 2.26　基层配合比



图 2.27　抹灰面处理

(6) 新抹水泥砂浆湿度、碱度均高，对涂膜质量有影响。因此，抹灰后需间隔 3 天以上再行涂饰，如图 2.28 所示。

(7) 基层表面应平整，纹理质感应均匀一致，否则由于光影作用，会造成颜色深浅不一的错觉，影响装饰效果。

2. 施工操作要求

(1) 采用喷涂施工，空气压缩机压力需保持在 0.4～0.7MPa，排气量 $0.63m^3$ / s 以上，以将涂料喷成雾状为准，其喷口直径如下：

① 如果喷涂砂粒状：保持在 4.0～4.5mm；

② 如果喷云母片状：保持在 5～6mm；

③ 如果喷涂细粉状：保持在 2～3mm。

(2) 要垂直墙面，不可上、下做料，以免出现虚喷发花，不能漏喷、挂流。漏喷及时补上，挂流及时除掉。喷涂厚度以盖底后最薄为佳，不宜过厚。

(3) 刷涂时，先清洁墙面，一般涂刷两次。本涂料干燥很快，注意涂刷摆幅放小，求得均匀一致。

(4) 滚涂时，先将涂料按刷涂做法的要求刷在基层上，随即滚涂，滚刷上必须蘸少量涂料，滚压方向要一致，操作应迅速，如图 2.29 所示。



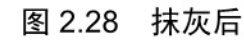


图 2.28　抹灰后



图 2.29　滚涂

3. 注意事项

(1) 施工后 4～8h 内避免淋雨，预计有雨时，停止施工。

(2) 风力 4 级以上时不宜施工。

(3) 施工器具不能沾上水泥、石灰等。

(4) 本类涂料在 5℃以上方可施工，施工后 4h 内，温度不能低于 0℃。

2.8.2 内墙涂料施工工艺

(1) 基层处理：先将装修表面的灰块、浮渣等杂物用刀铲除，若表面有油污，应用清洗剂和清水洗净，干燥后再用棕刷将表面灰尘清扫干净。

(2) 用腻子将墙面麻面、蜂窝、洞眼等缺残处补好，如图 2.30 所示。

(3) 磨平：等腻子干透后，先用开刀将凸起的腻子铲开，然后用粗砂纸磨平。

(4) 满刮腻子：先用胶皮刮板满刮第一遍腻子，要求横向刮抹平整、均匀、光滑、密实，线角及边棱整齐。满刮时，不漏刮，接头不留槎，不玷污门窗框及其他部位。干透后用粗砂纸打磨平整，如图 2.31 所示。



图 2.30　修缺残处



图 2.31　打磨后效果

(5) 第二遍满刮腻子与第一遍方向垂直，方法相同，干透后用细砂纸打磨平整、光滑，如图 2.32 所示。



图 2.32　第二遍满刮腻子

(6) 涂刷乳胶：涂刷前用手提电动搅拌枪将涂料搅拌均匀，若稠度较大，可加清水稀释，但稠度应控制，不得稀稠不匀。然后将乳胶倒入托盘，用滚刷蘸乳胶进行滚涂，滚刷先作横向滚涂，再作纵向滚压，将乳胶赶开，涂平，涂匀。滚涂顺序一般从上而下，从左到右，先边角后棱角，先小面后大面。防止涂料局部过多而发生流坠，滚刷涂不到的阴角处，需用毛刷补齐，不得漏涂。要随时剔除墙上的滚子毛。一面墙面要一气呵成，避免出现接槎刷迹重叠，玷污到其他部位的乳胶要及时清洗干净。

(7) 磨光：第一遍滚涂乳胶结束 4h 后，用细砂纸磨光，若天气潮湿，4h 后未干，应延长间隔时间，待干后再磨。

(8) 涂刷乳胶一般为两遍，亦可根据要求适当增加遍数。每遍涂刷应厚薄一致，充分盖底，表面均匀。

(9) 清扫：清扫飞溅乳胶，清除施工准备时预先覆盖在踢脚板、水、暖、电、卫设备及门窗等部位的遮挡物，如图 2.33 所示。

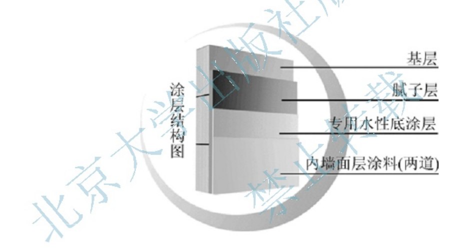


图 2.33　图层结构

2.8.3　防火涂料施工工艺

1. 钢件预处理

(1) 将钢件表面处理干净；

(2) 固定六角孔铅丝网或用底胶水(底胶∶水=1∶5～7)喷扫基面。

2. 涂料抹合

涂料∶水＝1∶1(重量比)，用搅拌机搅拌 5～10min，即可使用。

3. 喷(刷)施涂

喷(刷)施涂要在底胶成膜干燥后进行，第一遍厚度控制在 1.5cm，待干后方可喷涂第二遍。涂料固化快，故需随用随配制，施工时以 15～35℃为好，4℃以下不宜施工。

4. 手工抹光

在最后一遍达到设计厚度时即可。

2.8.4 油漆施工工艺

1. 硝基清漆

1) 工艺要求

(1) 对木料表面进行清扫、起钉、无尘土、污垢等脏物，并用砂纸打磨，水渍、胶渍须打磨干净，铅笔线必须擦干净，边角要磨光。

(2) 刷一遍漆片水，调腻子补洞、缺陷、枪眼等不平处，腻子必须略高于平面，后用砂纸打磨，达到表面平整的要求，且木料表面无浮灰，如图 2.34 和图 2.35 所示。



图 2.34　腻子



图 2.35　用砂纸打磨

(3) 对有色调要求的清漆，应在腻子中调入所需颜料成糊状，用棉纱蘸糊状腻子，均匀涂于木质表面上，干后用砂纸打磨掉浮灰且露出木纹。

(4) 刷一遍漆片水，用毛笔修补颜色，后用砂纸打磨之后刷第一遍硝基清漆。

(5) 共刷 6 遍硝基清漆且每刷一遍清漆后都用砂纸磨光。

(6) 配件必须用油漆带封贴后方可油漆（包括铜铰链、门锁、猫眼、电器等)，如图 2.36 所示。



图 2.36　油漆

2) 质量要求

(1) 一般油漆应在地面工程，抹灰工程、木装修工程、水暖电气工程等其他对油漆质量有影响工程完工后进行，且施工环境温度不宜低于 10℃。

(2) 油漆涂刷时，基层表面应充分干燥，且表面无尘土、污垢，涂刷后应加以保护防止损伤和尘土污染。

(3) 木基层刷油漆时，应做到横平竖直，交错均匀一致，涂刷顺序为先上后下，先内后外，先浅色后深色，按板的方向理平理直。

(4) 每一遍油漆应待前一遍油漆干燥后进行，木工艺要求硝基清漆涂刷一般不少于 6 遍。若刷亚光清漆在刷第 6 遍漆时换刷亚光硝基清漆，清漆和稀料用量大致比为 1∶2。

(5) 对柜内抽斗内不需涂刷油漆处应用腻子进行大面积修补，打磨后并刷一遍漆片。

(6) 清漆表面质量要求见表 2-13。

表 2-13　清漆表面质量要求

项　　次	项　　目	中级涂料(清漆)	高级涂料(清漆)
1	漏刷、脱皮、斑迹	不允许	不允许
2	木纹	棕眼刮平、木纹清楚	棕眼刮平、木纹清楚
3	光亮和光滑	光亮足、光滑	光亮柔和、光滑无挡手感
4	裹棱、流坠、皱皮	大面允许、小面明显处不允许	不允许
5	颜色、刷纹	颜色基本一致，无刷纹	颜色一致，无刷纹
6	五金、玻璃等	洁净	洁净

(7) 在涂刷前应按要求颜色制作油漆样板，并经甲方确认后方可施工，并保留样板。

(8) 木地板施涂涂料不得少于 3 遍，且常用聚氨酯清漆，先刷靠窗户处地板，向门口方向退刷，长条地板要顺木纹方向刷。刷清漆时，要充分用力刷开，刷匀不得漏刷，刷完一遍后应仔细检查，若发现不平处应用腻子补平，干后打磨，若有大块腻子疤痕，进行处理，待第一遍干燥后再刷第二遍，并关闭门窗防止污染。

(9) 对有的木料表面有色斑，颜色不均，或对有高级透明涂饰要求的，需露浅木色的应对木材进行脱色处理。

2. 混水漆

1) 工艺要求

(1) 先补洞，砂光，批灰再砂光，将浮灰擦净。

(2) 刷漆片水一遍后刷带色硝基漆一遍，待油漆干燥后磨光，再刷第二遍带色硝基漆一遍。

(3) 共刷 3 遍带色硝基漆，且每遍刷之前应打磨干布净擦。

木材表面刷涂溶剂型混色涂料的主要操作程序见表 2-14。

表 2-14 木材表面刷涂溶剂型混色涂料的主要操作程序

项 目	工序名称	普 通 级	中 级	高 级
1	清扫、起钉子、除油污等	+	+	+
2	铲去胶水、修补平整	+	+	+
3	磨砂纸	+	+	+
4	节疤处点漆片	+	+	+
5	局部刮腻子、磨光	+	+	+
6	第一遍满刮腻子		+	+
7	磨光		+	+
8	第二遍满刮腻子			+
9	磨光			+
10	刷涂、底层涂料		+	+
11	第一遍涂料	+	+	+
12	复补腻子	+	+	+
13	磨光	+	+	+
14	湿布擦净		+	+
15	第二遍涂料	+	+	+

续表

项　　目	工序名称	普 通 级	中　　级	高　　级
16	磨光（高级涂料用水砂纸）		+	+
17	湿布擦净		+	+
18	第三遍涂料		+	+

注：① 表中“＋”号表示应进行工序；② 木地板刷涂料不得少于 3 遍。

2) 质量要求

其质量要求见表 2-15。

表 2-15　木材表面刷涂溶剂型混色涂料的质量要求

项　　次	项　　目	普通级涂料	中级涂料	高级涂料
1	脱皮、漏刷、反锈	不允许	不允许	不允许
2	透底、流坠、皱皮	大面不允许	大面和小面明显处不允许	不允许
3	光亮和光滑	光亮均匀一致	光亮光滑均匀一致	光亮足、光滑无挡手感
4	分色裹棱	大面不允许 小面允许偏差 3mm	大面不允许、小面允许偏差 2mm	不允许
5	装饰线、分色线平直（拉 5m 线检查）	偏差不大于 3mm	偏差不大于 2mm	偏差不大于 1mm
6	颜色刷纹	颜色一致	颜色一致刷纹通顺	颜色一致，无刷纹
7	五金、玻璃等	洁净	洁净	洁净

注：① 大面是门窗关闭后的里、外面；
② 小面明显处是指门窗开启后，除大面外，视线能见到的部位；
③ 设备管道喷刷涂银粉涂料，涂抹应均匀一致，光亮足；
④ 施涂无光的涂料，无光混色涂料，不检查光亮。

3. 实木门及门套、窗刷(喷)清油漆

其操作工艺如下。

1) 基层处理

先将木门窗基层表面上的灰尘、斑迹、胶迹等用刮刀或碎玻璃片刮干净，但须注意不要刮出毛刺，也不要刮破抹灰墙面。然后用 1 号以上砂纸顺木纹精心打磨，先磨线角，后

磨四口平面，直到光滑为止。木门窗基层有小块翘皮时，可用小刀撕掉。重皮的地方应用小钉子钉牢固，若重皮较大或有烤糊印疤，应由木工修补，并用酒精漆片点刷。

2) 润色油粉

用大白粉 24、松香水 16、熟桐油 2(重量比)等混合搅拌成色油粉(颜色同样板颜色)，盛在小油桶内。用棉丝蘸油粉反复擦木材表面，擦进木材鬃眼内，然后用麻布或棉丝擦净，线角应及时用竹片除去余粉。应注意墙面及五金上下不得沾染油粉。待油粉干后，用 1 号砂纸顺木纹轻轻打磨，先磨线角、裁口、后磨四口平面，直到光滑为止。注意保护棱角，不要将鬃眼内油粉磨掉，磨完后用潮布将磨下的粉末、灰尘擦净。

3) 满刮油腻子

腻子配合比为石膏粉∶熟桐油=20∶7，水适量(重量比)，并加颜料调成石膏色腻子(颜色浅于样板 1～2 色)，要注意腻子油性不可过大或过小，若过大，刷时不易浸入木质内；若过小，则钻入木质中，这样刷的油色不易均匀，颜色不能一致。用腻子刀或牛角板将腻子刮入钉孔、裂缝、鬃眼内。刮抹时要横抹竖起，遇接缝或节疤较大时，应用铲刀、牛角板将腻子挤入缝隙内，然后抹平，一定要刮平，不留松散腻子。待腻子干透后，用 1 号砂纸顺木纹轻轻打磨，先磨线角、裁口、后磨四口平面，注意保护棱角，来回打磨至光滑为止，并用潮布将磨下的粉末擦净。

4) 刷油色

先将铅油(或调和漆)、汽油、光油、清油等混合在一起过筛(小箩)，然后倒在小油桶内，使用时经常搅拌，以免沉淀造成颜色一致(颜色同样板颜色)。刷油的顺序应从外向内、从左向右、从上至下进行，并顺着木纹涂刷。刷门窗框时不得碰到墙面上，刷到接头处要轻飘，达到颜色一致；因油色干燥较快，所以刷油运作应快速、敏捷，要求无楼无节，横平竖直，顺油时刷子要轻飘，避免出刷绺。刷木窗时，先刷好框子上部后再刷亮子；待亮子全部刷完后，将梃钩钩住，再刷窗扇；若为双扇窗，应先刷左扇后刷右扇；三扇窗应最后刷中间扇；纱窗扇先刷外面后刷里面。刷木门时，先刷亮子后刷门框、门扇背面，刷完后用小木楔子将门扇固定，前后刷门扇正面；全部刷好后检查是否有漏刷，小五金沾染的油色要及时擦净。油色涂刷要求木材色泽一致，而又盖不住木纹，所以每一个刷面必须一次刷，不留接头，两个刷面交接棱口不要相互沾油，沾油后要及时擦掉，达到颜色一致。

5) 刷第一遍清漆

(1) 刷清漆。其刷法与油色相同，但刷第一遍清漆应略加一些稀料(汽油)撤光，便于快干。因清漆黏性较大，最好使用已用出刷口的旧刷子，刷时要少蘸油，要注意不流、不坠、涂刷均匀。待清漆完全干透后，用 1 号或旧砂纸彻底打磨一遍，将头遍漆面上的光亮基本打磨掉，再用潮布将粉尘擦掉。

(2) 修补腻子。一般要求刷油色后不抹腻子，特殊情况下，可以用油性略大的带色石膏腻子，修补残缺不全之处，操作时必须用牛角板刮抹，不得损伤漆膜，腻子要收刮干净，光滑无腻子疤(补腻子疤必须点漆片处理)。

(3) 修色。木材表面上的黑斑、节疤、腻子疤和材色不一致处，应用漆片、酒精加色调配(颜色同样板颜色)或由浅至深清漆色调和漆(铅油)和稀释剂调配，材色深的应修浅，浅提深，将深或浅色木料拼成一色，并绘出木纹。

(4) 打砂纸。使用细砂纸轻轻往返打磨，然后用潮布将粉尘擦净

6) 刷第二遍清漆

使用原桶清漆不加稀释剂(冬期可略加催干剂)，刷油操作同前，但刷油动作要敏捷，多刷多理，清漆涂刷得饱满一致，不流不坠，光亮均匀，刷后仔细检查一遍，有毛病及时纠正。刷此遍清漆时，周围环境要整洁，宜暂时禁止通行，最后木门窗用梃钩钩住或用木楔固定牢固。

7) 刷第三遍清漆

待第二遍清漆干透后首先要进行磨光，然后过水布，最后涂刷第三遍清漆。

本 章 小 结

本章介绍了装饰涂料的组成、分类、功能，外墙、内墙、地面、防火涂料的主要技术性能、特点、用途及施工工艺，着重介绍了内墙涂料、外墙涂料、防火涂料、油漆的工艺流程和主要注意的问题。

习　　题

1．涂刷类饰面的优点和缺点分别是什么？
2．涂料的主要组成材料是什么？
3．对建筑涂料中的颜料有何要求？为什么？
4．怎样选择建筑涂料？
5．防火涂料阻燃的基本原理有哪些？

第3章



建筑装饰玻璃

技能点

1. 了解饰面玻璃的种类及用途
2. 掌握玻璃施工工艺

难 点

玻璃施工工艺

说 明

熟悉装饰玻璃的基本知识，了解饰面玻璃的种类及用途，掌握玻璃施工工艺，使学生能够更好地将理论与实践联系起来，实现材料与设计的最佳结合。

3.1　玻璃基础知识

3.1.1　玻璃的生产

玻璃是用石英砂、纯碱、长石和石灰石为主要原料，并加入一些如助熔剂、着色剂、发泡剂、澄清剂等辅助原料，在 1550～1660℃高温下熔融、急速冷却而得到的一种无定形硅酸盐制品，其主要化学成分是 SiO_2(70%左右)、Na_2O、CaO 和少量的 MgO、Al_2O_3、K_2O 等。

玻璃的生产主要由原料加工、计量、混合、熔制、成型和退火等工艺组成。最常见的玻璃是平板玻璃。平板玻璃的生产主要的不同之处在于成型方法，目前常见的成型方法有垂直引上法、水平拉引法、压延法、浮法等。

垂直引上法是引上机从玻璃液面垂直向上拉引玻璃带的方法。水平拉引法是将玻璃带由自由液面向上引拉 70cm 后绕经转向辊再沿水平方向拉引，该方法便于控制拉引速度，可生产特厚和特薄玻璃。压延法是利用一对水平水冷金属压延辊将玻璃展延成玻璃带，由于玻璃是处于可塑状态下压延成型，因此会留下压延辊的痕迹，常常生产压花玻璃和夹丝玻璃。浮法是使熔融的玻璃液流入锡槽，在干净的锡液面上自由摊平，逐渐降温退火加工而成玻璃的方法，是最先进的玻璃生产方法，它具有质量好、产量高、生产的玻璃宽度和厚度调节范围大等特点，而且玻璃自身的缺陷如气泡、结石、玻筋、线道、疙瘩等较少，浮法生产的玻璃经过深加工后可制成各种特种玻璃，如图 3.1～图 3.3 所示。



图 3.1　凯悦酒店一

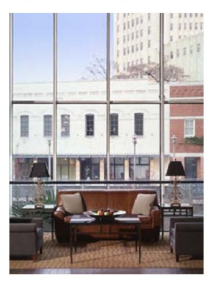


图 3.2　凯悦酒店二



图 3.3　凯悦酒店三

3.1.2　玻璃的表面加工

在玻璃的生产和使用过程中，常常进行表面加工处理，主要包括：控制玻璃表面的凸凹，使之形成光滑面或散光面，如玻璃的蚀刻、磨光和抛光等；改变表面的薄层，使之具有新的性能，如表面着色、离子交换等；用其他物质在玻璃表面形成薄层使之具有新的性能，如表面镀膜；用物理或化学方法在玻璃表面形成定向应力改善玻璃的力学性质，如钢化。

化学蚀刻和化学抛光是采用氢氟酸对玻璃的强烈腐蚀作用来加工玻璃表面的，如形成具有微小凸凹、极具立体感的文字画像或去除表面瑕疵形成非常光亮的抛光效果等。

玻璃在高温下的离子交换是着色离子扩散到玻璃表层使玻璃着色的过程。

镀膜是在玻璃表面形成金属、金属氧化物或有机物的薄膜，使其对光、热具有不同的吸收和反射效果，可制镜、热反射玻璃、导电膜玻璃、低辐射玻璃等。

玻璃的研磨和抛光是玻璃制品重要的冷加工方法。研磨可去除表面粗糙的部分，并达到所需要的形状和尺寸，抛光可去除玻璃表面呈毛面状态的裂纹层，使之变成光滑、透明

具有光泽的表面。目前，随着浮法玻璃的大量生产，由于其本身表面已十分平整光滑，所以目前平板玻璃的研磨和抛光已越来越少，但是对于形状特殊的玻璃制品仍需要进行研磨抛光，如图 3.4～图 3.6 所示。

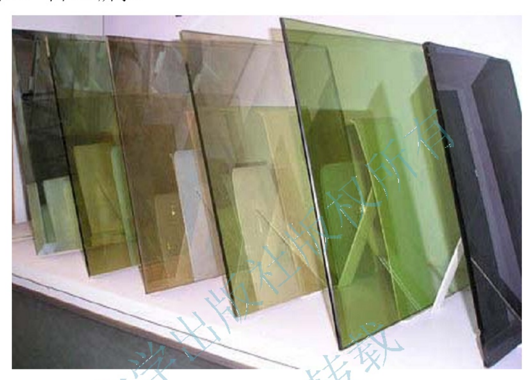


图 3.4　镀膜玻璃



图 3.5　钢化玻璃



图 3.6　钢化玻璃茶几

3.1.3　玻璃的基本性质

玻璃的密度与其化学组成有关，普通玻璃的密度约为 2.45～2.55g/cm^3。除玻璃棉和空心玻璃砖外，玻璃内部十分致密，孔隙率非常小。

普通玻璃的抗压强度为 600～1200MPa，抗拉强度为 40～120MPa，抗弯强度为 50～130MPa，弹性模量为$(6\sim7.5)\times10^4$MPa。玻璃的抗冲击性很小，是典型的脆性材料。普通玻璃的莫氏硬度为 5.5～6.5，因此玻璃的耐磨性和耐刻划性较高。

玻璃的化学稳定性较高，可抵抗除氢氟酸外的所有酸的腐蚀，但耐碱性较差，长期与碱液接触，会使得玻璃中的 SiO_2 溶解受到侵蚀。

普通玻璃的比热为 0.33～1.05kJ/(kg・K)，导热系数为 0.73～0.82W/(m・K)。玻璃的热稳定性较差，主要是由于玻璃的导热系数较小，因而会在局部产生温度内应力，会使玻璃因内应力出现裂纹或破裂。玻璃在高温下会产生软化并产生较大的变形，普通玻璃的软化温度为 530～550℃。

玻璃的光学性质包括反射系数、吸收系数、透射系数和遮蔽系数 4 个指标。反射的光能、吸收的光能和透射的光能与投射的光能之比分别为反射系数、吸收系数和透射系数。不同厚度不同品种的玻璃反射系数、吸收系数、透射系数均有所不同。将透过 3mm 厚标准透明玻璃的太阳辐射能量作为 1，其他玻璃在同样条件下透过太阳辐射能量的相对值为遮蔽系数，遮蔽系数越小，说明透过玻璃进入室内的太阳辐射能越少，光线越柔和，如图 3.7 所示。

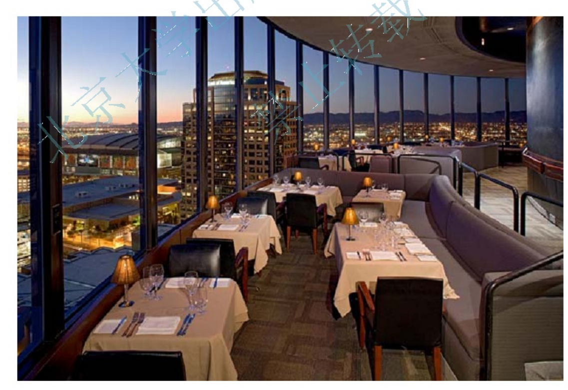


图 3.7　凯悦酒店(用餐区)

3.2　常用建筑装饰玻璃

3.2.1　平板玻璃

平板玻璃是指未经其他加工的平板状玻璃制品，也称白片玻璃或净片玻璃，按厚度分为薄玻璃、厚玻璃、特厚玻璃；按表面状态可分为普通平板玻璃、压花玻璃、磨光玻璃、浮法玻璃等；按生产方法不同，分为普通平板玻璃和浮法玻璃。平板玻璃是建筑玻璃中生产量最大、使用最多的一种，主要用于门窗，起采光、围护、保温、隔声等作用，也是进一步加工成其他技术玻璃的原片，如图 3.8 和图 3.9 所示。



图 3.8　凯悦酒店(卫生间)

1. 平板玻璃的品种和规格

1) 品种

按照国家标准，平板玻璃根据其外观质量进行分等定级，普通平板玻璃分为优等品、一等品和二等品 3 个等级。浮法玻璃分为优等品、一级品和合格品 3 个等级。同时规定，玻璃的弯曲度不得超过 0.3%。

2) 规格

平板玻璃按其用途可分为窗玻璃和装饰玻璃。根据国家标准《普通平板玻璃》(GB 4871—1995)和《浮法玻璃》的规定，玻璃按其厚度可分为以下几种规格。

引拉法生产的普通平板玻璃：2mm、3mm、4mm、5mm 4 类。

浮法玻璃：3mm、4mm、5mm、6mm、8mm、10mm、12mm 7 类。

引拉法生产的玻璃其长宽比不得大于 2.5，其中 2mm、3mm 厚玻璃尺寸不得小于 400mm×300mm，4mm、5mm、6mm 厚玻璃不得小于 600mm×400mm。浮法玻璃尺寸一般不小于 1000mm×1200mm，5mm、6mm 最大可达 3000mm×4000mm。

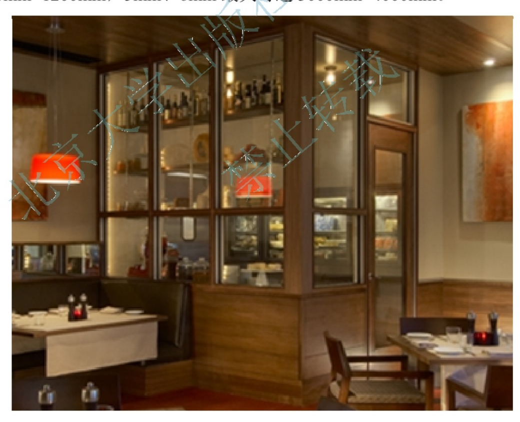


图 3.9 凯悦酒店(餐厅)

2. 平板玻璃的用途质量标准和外观等级标准

普通平板玻璃质量标准和外观等级标准见表 3-1 和表 3-2。

表 3-1　普通平板玻璃的质量标准(GB 4871—1985)

技术条件		
项　　目		允许偏差范围指标
厚度偏差	2mm	±0.15mm
	3mm，4mm	±0.20mm
	5mm	±0.25mm
	6mm	±0.30mm
矩形尺寸	长宽比	不得大于 2.5mm
	最小尺寸[(2，3)×400×300，(4，5，6)×600×400]的尺寸偏差(包括偏斜)	不得超过±3mm
弯　曲　度		不得超过 0.3%
边部凸出或残缺部分		不得超过 3mm
缺　　角		一块玻璃只许有一个，沿原角等分线测量不得超过 5mm
透光率(玻璃表面不许有擦不掉的白雾状或棕黄色的附着物)	2mm 厚者	不小于 88%
	3mm 厚者	不小于 86%
	4mm 厚者	不小于 86%
	5mm 厚者	不小于 82%
	6mm 厚者	不小于 82%

表 3-2　普通平板玻璃外观等级标准(GB 4871—1995)

缺陷种类	说　　明	优　等　品	一　等　品	合　格　品
波筋(包括波纹辊子花)	不产生变形的最大入射角	60°	45° 50mm 边部，30°	30° 100mm 边部，0°
气泡	长度 1mm 以下的	集中的不许有	集中的不许有	不限
	长度大于 1mm 的每平方米允许个数	≤6mm，6	≤8mm，8 ＞8～10mm，2	≤10mm，12 ＞10～20mm，2 ＞20～25mm，1
划伤	宽≤0.1mm 每平方米允许条数	长≤50mm 3	长≤100mm 5	不限
	宽＞0.1mm，每平方米允许条数	不许有	宽≤0.4mm 长＜100mm 1	宽≤0.8mm 长＜100mm 3

续表

缺陷种类	说　明	优　等　品	一　等　品	合　格　品
砂粒	非破坏性的，直径 0.5～2mm，每平方米允许个数	不许有	3	8
疙瘩	非破坏性的疙瘩波及范围直径不大于 3mm，每平方米允许个数	不许有	1	3
线道	正面可以看到的每片玻璃允许条数	不许有	30mm 边部 宽≤0.5mm 1	宽≤0.5mm 2
麻点	表面呈现的集中麻点	不许有	不许有	每平方米不超过 3 处
	稀疏的麻点，每平方米允许个数	10	15	30

注：集中气泡、麻点是指 100mm 直径圆面积内超过 6 个。

3. 平板玻璃的用途

平板玻璃的用途有两个方面：3～5mm 的平板玻璃一般直接用于门窗的采光，8～12mm 的平板玻璃可用于隔断。另外的一个重要用途是作为钢化、夹层、镀膜、中空等玻璃的原片。

3.2.2 安全玻璃

安全玻璃是指与普通玻璃相比，力学强度更高、抗冲击能力更强的玻璃。其主要品种有钢化玻璃、夹丝玻璃、夹层玻璃和钛化玻璃。安全玻璃被击碎时，其碎片不会伤人，并兼有防盗、防火的功能。根据生产时所用的玻璃原片不同，安全玻璃具有一定的装饰效果。

1. 钢化玻璃

钢化玻璃又称强化玻璃。它是用物理的或化学的方法，在玻璃表面上形成一个压应力层，玻璃本身具有较高的抗压强度，不会造成破坏。当玻璃受到外力作用时，这个压力层可将部分拉应力抵消，避免玻璃的碎裂，虽然钢化玻璃内部处于较大的拉应力状态，但玻璃的内部无缺陷存在，不会造成破坏，从而达到提高玻璃强度的目的，如图 3.10 所示。



图 3.10　凯悦酒店四

1) 性能特点

(1) 高强度性能。同等厚度的钢化玻璃比普通玻璃抗折强度高 4～5 倍，抗冲击强度也高出许多。钢化玻璃的冲击强度是玻璃的 80 倍，实心板是玻璃的 200 倍，可以防止在运输、安装、使用过程中破碎。

(2) 弹性好。钢化玻璃的弹性比普通玻璃大得多，一块 1200mm×350mm×6mm 的钢化玻璃，受力后可发生达 100mm 的弯曲挠度，当外力撤除后，仍能恢复原状，而普通玻璃弯曲变形只能有几毫米。

(3) 热稳定性高。在受急冷急热时，不易发生炸裂是钢化玻璃的又一特点。这是因为钢化玻璃的压应力可抵消一部分因急冷急热产生的拉应力。钢化玻璃耐热冲击，最大安全工作温度为 288℃，能承受 204℃的温差变化。

(4) 阻燃性好。钢化玻璃的自燃温度 630℃(木材为 220℃)，经国家防火建筑材料质量监督检测中心测试，钢化玻璃燃烧性达到 GB(8624—1997 难燃 B1 级)，属于难燃性工程材料。

(5) 化学抗腐性强。钢化玻璃具有良好的化学抗腐性，在室温下能耐各种有机酸、无机酸、弱酸、植物油、中性盐溶液、脂肪族烃及酒精的侵蚀。

(6) 透光性高。钢化玻璃在可见光和近红外线光谱内有最高透光率。视颜色不同，透光率可达 12%～88%。

(7) 抗紫外线，防老化。钢化玻璃表面含防紫外线共挤层，户外耐候性好，长期使用保持良好的光学特性和机械特性。

(8) 安全性好。通过物理方法处理后的钢化玻璃，由于内部产生了均匀的内应力，一旦局部破损就会破碎成无数小块，这些小碎块没有尖锐的棱角，不易伤人，所以物理钢化玻璃是一种安全玻璃。钢化玻璃的物理力学性能要求见表 3-3，如图 3.11 所示。

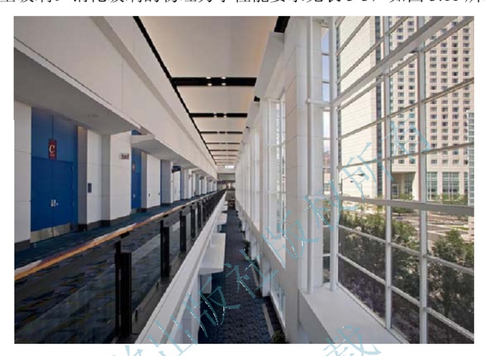


图 3.11　凯悦酒店五

表 3-3　钢化玻璃的物理力学性能要求(GB 9963—1988)

<table>
<tr><th colspan="2">项　　目</th><th>试验条件</th><th>要　　求</th></tr>
<tr><td colspan="2">抗冲击性</td><td>用直径为 63.5mm、质量为 1040g 的钢球，自 1000mm 处自由落下冲击试样(610mm×610mm)</td><td>6 块试样中，破坏数不超过 1 块</td></tr>
<tr><td rowspan="4">碎片状态</td><td rowspan="2">I 类</td><td>厚度为 4mm 时，用直径为 63.5mm、质量为 1040g 的钢球自 1500mm 处自由落下冲击试样(610mm×610mm)，试样不破时，逐次将钢球提高 500mm，直至试样破碎。并在 5min 内称量</td><td>所有 5 块试样中最大碎片的质量不得超过 15g</td></tr>
<tr><td>厚度大于或等于 5mm 时，用成品作为试样，用尖端曲率半径为(2.2±0.05)mm 的小锤或冲头将试样击碎</td><td>每块试样在 50mm×50mm 区域内的碎片数必须超过 40 个</td></tr>
<tr><td>II 类</td><td>用质量为(45±0.1)kg 的冲击体(装有 φ 2.5mm 铅砂的皮革袋)从 1200～2300mm 高处摆式自由落下冲击试样(864mm×1930mm)，使之破坏</td><td>4 块试样全部破坏并且每块试样的最大 10 块碎片质量的总和不得超过相当于试样的 65cm^2 面积的质量</td></tr>
<tr><td>III类</td><td colspan="2">应全部符合 I 类和 II 类钢化玻璃的规定</td></tr>
</table>

续表

项　　目	试验条件	要　　求
抗弯强度	试样尺寸 300mm×300mm	30 块试样的平均值不得低于 200MPa
可见光透射比	按 GB 5137.2 进行	供需双方商定
热稳定性	(1) 在室温放置 2h 的试样(300mm×300mm)的中心浇注开始熔融的铅液(327.5℃) (2) 同一块试样加热至 200℃并保持 0.5h，之后取出投入 25℃水中	均不应破碎

2) 钢化玻璃的应用

由于钢化玻璃具有较好的机械性能和热稳定性，所以在建筑工程、交通工具及其他领域内得到广泛的应用。平面钢化玻璃常用作建筑物的门窗、隔墙、幕墙及橱窗、家具等，曲面钢化玻璃常用于汽车、火车及飞机等，如图 3.12 所示。



图 3.12　汽车

2. 夹丝玻璃

夹丝玻璃也称防碎玻璃或钢丝玻璃。它是由压延法生产的，即在玻璃熔融状态下将经预热处理的钢丝或钢丝网压入玻璃中间，经退火、切割而成。夹丝玻璃表面可以是压花的或磨光的，颜色可以制成无色透明或彩色的，如图 3.13 所示。



图 3.13　夹丝玻璃

1) 夹丝玻璃的特点

夹丝玻璃的特点是安全性和防火性好。夹丝玻璃由于钢丝网的骨架作用，不仅提高了玻璃的强度，而且当受到冲击或温度骤变而破坏时，碎片也不会飞散，避免了碎片对人的伤害。在出现火情时，夹丝玻璃受热炸裂，由于金属丝网的作用，玻璃仍能保持固定，隔绝火焰，故又称为防火玻璃，如图 3.14 所示(效果图见彩插第 2 页)。

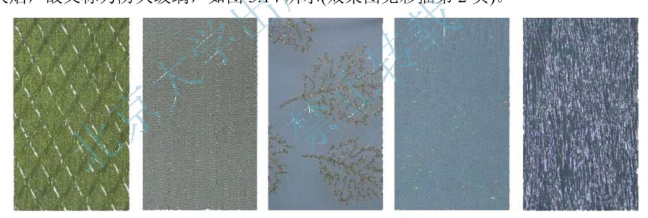


图 3.14　多种夹丝玻璃

2) 夹丝玻璃的规格

根据国家行业标准 JC 433—1991 规定，夹丝玻璃厚度分为：6mm、7mm、10mm，规格尺寸一般不小于 600mm×400mm，不大于 2000mm×1200mm。夹丝玻璃的外观质量要求、外观质量标准、尺寸允许偏差分别见表 3-4～表 3-6。

3) 夹丝玻璃的用途

夹丝玻璃主要用于天窗、天棚、阳台、楼梯、电梯井和易受震动的门窗以及防水门窗等处。以彩色玻璃原片制成的彩色夹丝玻璃，其色彩与内部隐隐出现的金属丝网相配，具有较好的装饰效果，如图 3.15 所示(效果图见彩插第 2 页)。



图 3.15　国际俱乐部

表 3-4　夹丝玻璃外观质量要求

项　目	说　明	一　等　品	二　等　品
磨　伤	粗 100mm，长 100～200mm	不得超过 6 条	不限
杂　色	非玻璃本身的染色	允许有轻度的黄色边部 100mm 内允许有色斑、色带	不限
砂　粒	0.5～2mm 的，每平方米内允许个数	5 个	10 个
开口皱纹	—	不允许有	不允许有
压辊线	因设备条件不良，造成的板面横线条	不允许有	不允许有

表 3-5　夹丝玻璃的外观质量标准

项　目	说　明	优　等　品	一　等　品	合　格　品
气　泡	直径 3～6mm 圆泡，每平方米面积内允许个数	5	数量不限，但不允许密集	
	长泡，每平方米面积内允许个数	长 6～8mm 2	长 6～10mm 10	长 6～10mm 10 长 10～20mm 4
花纹变形	花纹变形程度	不允许有明显的花纹变形		不规定

续表

项目	说明	优等品	一等品	合格品
异物	破坏性的	不允许		
	直径 0.5～2.0mm 非破坏性的，每平方米面积内允许个数	3	5	10
裂纹	—	目测不能识别		不影响使用
磨伤	—	轻微	不影响使用	
金属丝	金属丝夹入玻璃内状态	应完全夹入玻璃内，不得露出表面		
	脱焊	不允许	距边部 30mm 内不限	距边部 100mm 内不限
	断线	不允许		
	接头	不允许	目测看不见	

表 3-6 夹丝玻璃尺寸允许偏差

项目			允许偏差范围
厚度	优等品	6	±0.5
		7	±0.6
		10	±0.9
	一等品	6	±0.6
		7	±0.7
		10	±1.0
弯曲度/%		夹丝压花玻璃应在	1.0 以内
		夹丝磨光玻璃应在	0.5 以内
边部凸出、缺口的尺寸不超过			6
偏斜的尺寸不得超过			4
片玻璃只允许有一个缺角，缺角的深度不得超过			6

3. 夹层玻璃

夹层玻璃是在两片或多片玻璃原片之间，用 PVB(聚乙烯醇丁醛)树脂胶片，经过加热、加压黏合而成的平面或曲面的复合玻璃制品。用于夹层玻璃的原片可以是普通平板玻璃、浮法玻璃、钢化玻璃、彩色玻璃、吸热玻璃或热反射玻璃等，如图 3.16 所示(效果图见彩插第 2 页)。



图 3.16　夹层玻璃

夹层玻璃的层数有 2、3、5、7 层，最多可达 9 层，对两层的夹层玻璃，原片的厚度常用的有(mm)：2+3、3+3、3+5 等。夹层玻璃的透明性好，抗冲击性能要比一般平板玻璃高好几倍，用多层普通玻璃或钢化玻璃复合起来，可制成防弹玻璃。由于 PVB 胶片的黏合作用，即使玻璃破碎时，碎片也不会飞扬伤人。通过采用不同的原片玻璃，夹层玻璃还可具有耐久、耐热、耐湿等性能，如图 3.17 所示。夹层玻璃的物理力学性能见表 3-7。



图 3.17　夹层玻璃性能

夹层玻璃有着较高的安全性，一般在建筑上用作高层建筑门窗、天窗和商店、银行、珠宝的橱窗、隔断等。

表 3-7　夹层玻璃的物理力学性能(GB 9962—1988)

项　　目	试验条件	要　　求
耐热性	试样(300mm×300mm)100℃下保持 2h	允许玻璃出现裂缝，但距边部或裂缝超过 13mm 处不允许有影响使用的气泡或其他缺陷产生
耐辐射性	750W 无臭氧石英管式中压水银蒸汽弧光灯辐射 100h。辐射时保持试样温度为(45±5)℃	3 块试样试验后均不可产生显著变色、气泡及浑浊现象，并且辐射前后可见光透射比的相对减少率不大于 10%
抗冲击性	用直径为 63.5mm，质量为 1040g 的钢球从 1200mm 处自由落下冲击试样(610mm×610mm)	6 块试样中应有 5 块或 5 块以上符合下述条件之一时为合格。①玻璃不得破坏；②如果玻璃破坏，中间膜不得断裂或不得因玻璃剥落而暴露
抗穿透性	用质量为(45±0.1)kg 的冲击体(装有 φ 2.5mm 铅砂的皮革袋)从 300～2300mm 高处摆式自由落下冲击试样(864mm×1930mm)	构成夹层玻璃的两块玻璃板应全部破坏，但破坏部分不可产生使直径 75mm 的球自由通过的开口

4. 钛化玻璃

钛化玻璃也称永不碎铁甲箔膜玻璃，是将钛金箔膜紧贴在任意一种玻璃基材之上，使之结合成一体的新型玻璃。钛化玻璃具有高抗碎能力，高防热及防紫外线等功能。不同的基材玻璃与不同的钛金箔膜可组合成不同色泽、不同性能、不同规格的钛化玻璃。钛化玻璃常见的颜色有：无色透明、茶色、茶色反光、铜色反光等。

3.2.3　节能型玻璃

传统的玻璃应用在建筑物上主要是采光，随着建筑物门窗尺寸的加大，人们对门窗的保温隔热要求也相应地提高了，节能装饰型玻璃就是能够满足这种要求，集节能性和装饰性于一体的玻璃。节能装饰型玻璃通常具有令人赏心悦目的外观色彩，而且还具有特殊的对光和热的吸收、透射和反射能力，用建筑物的外墙窗玻璃幕墙，可以起到显著的节能效果，现已被广泛地应用于各种高级建筑物之上。建筑上常用的节能装饰玻璃有吸热玻璃、热反射玻璃和中空玻璃等，如图 3.18 所示。



图 3.18　凯悦酒店(外观)一

1．吸热玻璃

吸热玻璃是能吸收大量红外线辐射能，并保持较高可见光透过率的平板玻璃。生产吸热玻璃的方法有两种：一种是在普通钠钙硅酸盐玻璃的原料中加入一定量的有吸热性能的着色剂；另一种是在平板玻璃表面喷镀一层或多层金属或金属氧化物薄膜。

吸热玻璃有灰色、茶色、蓝色、绿色、古铜色、青铜色、粉红色和金黄色等。我国目前主要生产前 3 种颜色的吸热玻璃。厚度有 2mm、3mm、5mm、6mm 4 种。吸热玻璃还可以进一步加工制成磨光、钢化、夹层或中空玻璃。

吸热玻璃与普通平板玻璃相比具有如下特点。

(1) 吸收太阳辐射热，产生冷房效应，节约冷气消耗。如 6mm 厚的透明浮法玻璃，在太阳光照下总透过热为 84%，而同样条件下吸热玻璃的总透过热量为 60%。吸热玻璃的颜色和厚度不同，对太阳辐射热的吸收程度也不同。

(2) 吸收太阳可见光，减弱太阳光的强度，起到反眩作用，可以使刺眼的阳光变得柔和、舒适。

(3) 具有一定的透明度，并能吸收一定的紫外线，减轻了紫外线对人体和室内物品的损坏。

由于上述特点，吸热玻璃已广泛用于建筑物的门窗、外墙以及车、船挡风玻璃等，起到隔热、防眩、采光及装饰等作用，如图 3.19 所示。

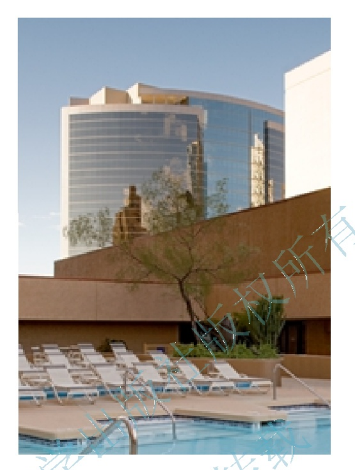


图 3.19　凯悦酒店(外观)二

2. 热反射玻璃

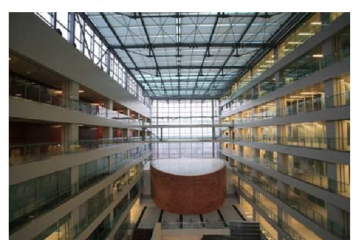
热反射玻璃是有较高的热反射能力而又保持良好透光性的平板玻璃，它采用热解法、真空蒸镀法、阴极溅射法等，在玻璃表面涂以金、银、铜、铝、铬、镍和铁等金属或金属氧化物薄膜，或采用电浮法等离子交换方法，以金属离子置换玻璃表层原有离子而形成热反射膜。热反射玻璃也称镜面玻璃，有金色、茶色、灰色、紫色、褐色、青铜色和浅蓝等颜色。

热反射玻璃的热反射率高，如 6mm 厚浮法玻璃的总反射热仅 16%，同样条件下，吸热玻璃的总反射热为 40%，而热反射玻璃则可高达 61%，因而常用它制成中空玻璃或夹层玻璃，以增加其绝热性能。镀金属膜的热反射玻璃还有单向透像的作用，即白天能在室内看到室外的景物，而室外看不到室内的景象。

3.2.4　结构玻璃

结构玻璃可用于建筑物的各主要部位，如门窗、内外墙、透光屋面、顶棚材料以及地坪等，是现代建筑的一种围护结构材料，这种围护材料不仅具有特定的功能作用，而且能

使建筑物多姿多彩。结构玻璃主要品种有：玻璃幕墙、玻璃砖、异形玻璃、仿石玻璃等，如图 3.20 和图 3.21 所示。



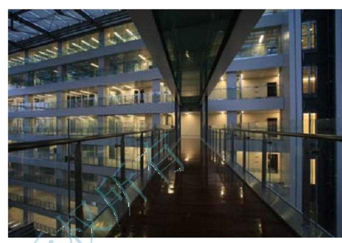


图 3.20　北京网通(大厅)

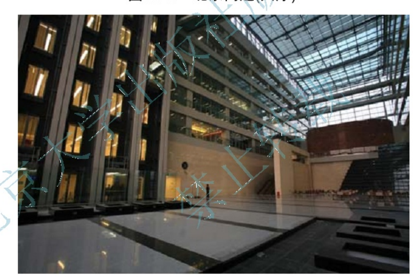


图 3.21　北京网通(大厅顶棚)

1. 玻璃幕墙

1) 玻璃幕墙的作用与形式

玻璃幕墙建筑是用铝合金或其他金属轧成的空腹型杆件做骨架，用玻璃封闭而成围护墙的建筑。玻璃幕墙是以铝合金型材为边框，玻璃为外敷面，内衬以色热材料的复合墙体，并用结构胶进行密封。

玻璃幕墙所用的玻璃已由浮法玻璃、钢化玻璃发展到吸热玻璃、热反射玻璃、中空玻璃等，其中热反射玻璃是玻璃幕墙采用的主要品种。这种幕墙在专门的工厂生产，按建筑设计和施工要求安装在建筑物外墙上，就成了装饰性良好的外墙。玻璃幕墙的结构形式分

为元件式、单元式、元件—单元式、嵌板式、包柱式这 5 种形式，如图 3.22～图 3.25 所示。

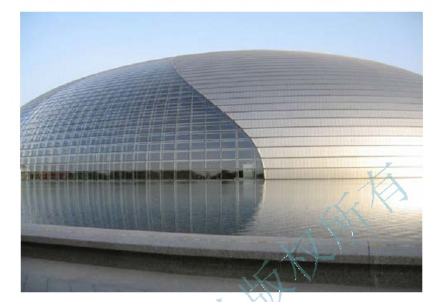


图 3.22　国家大剧院

2) 玻璃幕墙的设计要点

(1) 满足结构的强度及安全性。幕墙结构的强度和安全性是幕墙设计的首要任务。幕墙的自重可使横框构件产生垂直挠曲，全部元件都会沿着风荷作用方向产生水平挠曲，而挠度的大小，决定着幕墙的正常功能和接缝的密封性能。过大的挠度会导致玻璃的破裂，同时框架构件在风荷的作用下，由于竖挺和横框各自的惯性矩设计不当，挠曲得不到平衡，则使缝隙产生不同的挠度值，从而导致幕墙的渗漏。

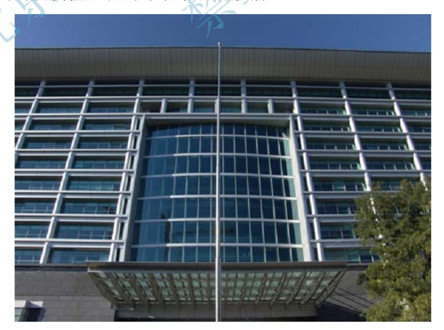


图 3.23　工商银行总行办公楼

(2) 控制活动量。幕墙设计时要考虑构件之间的相对活动量和附加于墙和建筑框架之间的相对活动量。这种活动不仅是由于风力作用，也是由于重力的作用而产生的。这些活动导致了建筑框架变形或移位，因此在设计中不能轻视这些活动量。温度变化产生的膨胀和收缩是产生活动量的重要因素，由于幕墙边框为铝合金材料，膨胀系数比较大，故设计幕墙时，必须考虑接缝的活动量。



图 3.24　嘉华大厦

(3) 控制风雨泄漏。幕墙技术的最新发展是采用“等压原理”结构来防止雨水渗透的。简言之，就是要有一个通气孔，使外墙表面与内墙表面之间形成一个空气腔，腔内压力与墙外压力保持相等，而空气腔与室内墙表面密封隔绝，防止空气通过，这种结构大大提高了防风雨泄漏的能力。

(4) 控制热量传递。幕墙构造的主要特点之一是采用高效隔热措施，嵌入金属框架内的隔热材料是至关重要的。如采用隔热性能良好的中空玻璃或热反射镀膜玻璃作为镶嵌隔热材料的透明部分，不透明部分多数是用低密度、多孔洞、抗压强度很低的保温隔热材料。因此，需进行密封处理和内外两面施加防护措施，一般由 3 个主要部分构成，即外表面防护层、中间隔热层和内表面防护层。

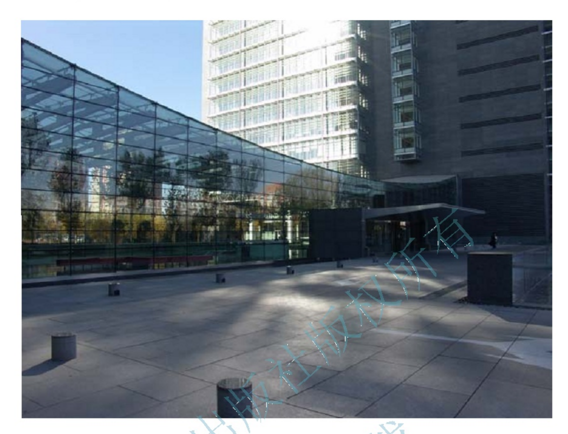


图 3.25　索尼研发中心(外观)

(5) 控制噪声。幕墙建筑外部的噪声一般是通过幕墙结构的缝隙传递到室内的，应通过幕墙的精心设计与施工组装处理好幕墙结构之间的缝隙，避免噪声传入。幕墙建筑室内噪声可通过幕墙传递到同一建筑物的其他室内，可采用吸声天花板、吸声地板等措施加以克服。

(6) 控制凝结水汽。在幕墙设计中，必须考虑将框架型腔内的冷凝水排出，同时还要充分考虑防止墙壁内部产生水凝结，否则会降低幕墙的保温性能，并产生锈蚀，影响使用寿命。

(7) 调整方向。安装时必须对垂直、水平和前后 3 个方向进行调整。

2. 玻璃砖

玻璃砖有空心和实心两类，如图 3.26(效果图见彩插第 2 页)和图 3.27 所示，它们均具有透光而不透视的特点。空心玻璃砖又有单腔和双腔两种。空心玻璃砖具有较好的绝热、隔声效果，双腔玻璃砖的色热性能更佳，它在建筑上的应用更广泛。

玻璃砖的形状和尺寸有多种，砖的内外表面可制成光面或凹凸花纹面，有无色透明或彩色多种。形状有正方形、矩形以及各种异形砖，规格尺寸以 115mm、145mm、240mm、300mm 的正方形居多。

玻璃砖的透光率为 40%～80%。钠钙硅酸盐玻璃制成的玻璃砖，其膨胀系数与烧结黏土砖和混凝土均不相同，因此砌筑时在玻璃砖与混凝土或黏土砖连接处应加弹性衬垫，起缓冲作用。砌筑玻璃砖可采用水泥砂浆，还可用钢筋作加筋材料埋入水泥砂浆砌缝内。

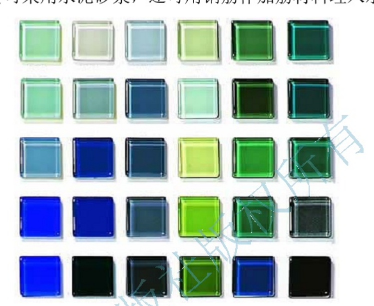


图 3.26　实心玻璃砖



图 3.27　空心玻璃砖

玻璃砖主要用作建筑物的透光墙体、淋浴隔断、楼梯间、门厅、通道等和需要控制透光、眩光和阳光直射的场合。某些特殊建筑为了防火或严格控制室内温度、湿度等要求，不允许开窗，使用玻璃砖既可满足上述要求又解决了采光问题。

除上述两种产品之外，结构玻璃还有异形玻璃、仿石玻璃等多种产品。

3.2.5 饰面玻璃

1. 彩色平板玻璃

彩色平板玻璃有透明和不透明两种。透明的彩色玻璃是在玻璃原料中加入一定量的金属氧化物制成的；不透明彩色玻璃是经过退火处理的一种饰面玻璃，可以切割，但经过钢化处理的不能再进行切割加工。

彩色平板玻璃的颜色有茶色、海洋蓝色、宝石蓝色、翡翠绿等。彩色玻璃可以拼成各种图案，并有耐腐蚀、抗冲刷、易清洗等特点，主要用于建筑物的内外墙、门窗装饰及对光线有特殊要求的部位，如图 3.28 所示(效果见彩插第 2 页)。

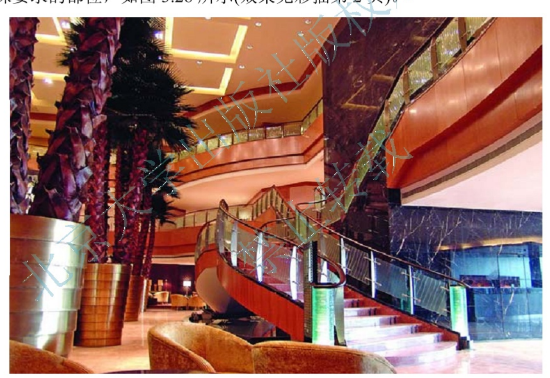


图 3.28 天津万丽泰达大堂

2. 釉面玻璃

釉面玻璃是指在按一定尺寸切裁好的玻璃表面上涂敷一层彩色易熔的釉料，经过烧结、退火或钢化等处理，使釉层与玻璃牢固结合，制成的具有美丽色彩或图案的玻璃。它一般以平板玻璃为基材。其特点是：图案精美，不褪色，不掉色，易于清洗，可按用户的要求或艺术设计图案制作。釉面玻璃具有良好的化学稳定性和装饰性，广泛适用于各种家具装饰外观材料，建筑装饰的内外墙面饰面、门窗和墙壁等，如图 3.29 所示(效果图见彩插第 2 页)。



图 3.29　净雅(金宝街)

3. 压花玻璃

压花玻璃又称花纹玻璃或滚花玻璃，是采用压延方法制造的一种平板玻璃，制造工艺分为单辊法和双辊法。单辊法是将玻璃液浇注到压延成型台上，台面可以用铸铁或铸钢制成，台面或轧辊刻有花纹，轧辊在玻璃液面碾压，制成压花玻璃再送入退火窑。双辊法生产压花玻璃又分为半连续压延和连续压延两种工艺，玻璃液通过水冷的一对轧辊，随辊子转动向前拉引至退火窑，一般下辊表面有凹凸花纹，上辊是抛光辊，从而制成单面有图案的压花玻璃。压花玻璃分普通压花玻璃、真空冷膜压花玻璃和彩色膜压花玻璃 3 种，一般规格为 800mm×700mm×3mm。

压花玻璃具有透光不透视的特点，其表面有各种图案花纹且表面凹凸不平，当光线通过时产生漫反射，因此从玻璃的一面看另一面时，物像模糊不清。压花玻璃由于其表有各种花纹，具有一定的艺术效果，多用于建筑的室内间隔，卫生间门窗及需要阻断视线的各种场合。使用时应将花纹朝向室内，如图 3.30 所示(效果图见彩插第 2 页)。

4. 玻璃锦砖

玻璃锦砖又称玻璃马赛克，它含有未熔融的微小晶体(主要是石英)的乳浊状半透明玻璃质材料，是一种小规格的装饰玻璃制品。其一般尺寸为(mm)：20×20、30×30、40×40，厚 4～6mm，背面有槽纹，有利于与基面黏结。其成联、黏结及施工与陶瓷锦砖基本相同。

玻璃锦砖颜色绚丽，色泽众多，且有透明、半透明和不透明 3 种。它的化学成分稳定，热稳定性好，是一种良好的外墙装饰材料，如图 3.31 所示(效果图见彩插第 2 页)。

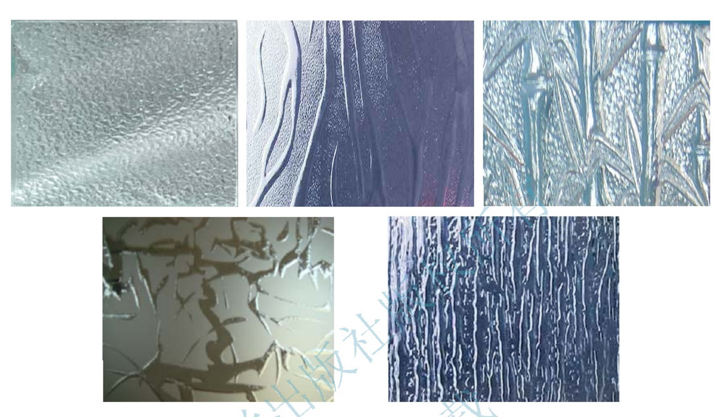


图 3.30　压花玻璃

5. 喷花玻璃

喷花玻璃又称胶花玻璃，是在平板玻璃表面贴以图案，抹以保护层，经喷砂处理形成透明与不透明相间的图案。喷花玻璃给人以高雅、美观的感觉，适用于室内门窗、隔断和采光。喷花玻璃的厚度一般为 6mm。

6. 乳花玻璃

乳花玻璃是新近出现的装饰玻璃，它的外观与胶花玻璃相近。乳花玻璃是在平板玻璃的一面贴上图案，抹以保护层，经化学处理蚀刻而成的。它的花纹清新、美丽，富有装饰性。乳花玻璃一般厚度为 3～5mm。适用于门窗、隔断，如图 3.32 所示。

7. 刻花玻璃

刻花玻璃是由平板玻璃经涂漆、雕刻、围蜡与酸蚀、研磨而成的。图案的立体感非常强，似浮雕一般，在室内灯光的照射下，更是熠熠生辉。刻花玻璃主要用于高档场所的室内隔断或屏风。刻花玻璃一般是按用户要求定制加工，最大规格为 2400mm×2000mm。

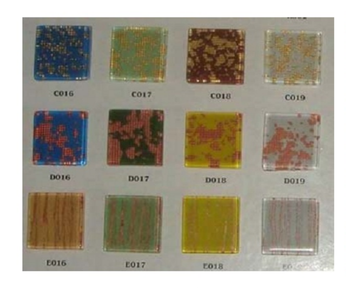


图 3.31　玻璃马赛克

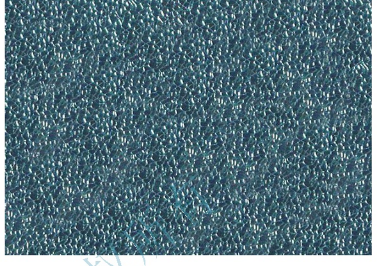


图 3.32　装饰玻璃

8. 冰花玻璃

冰花玻璃是表面具有冰花图案的平板玻璃，属于漫射玻璃。一般是在磨砂玻璃的表面均匀地涂布骨胶水溶液，经自然干燥或人工干燥后，胶溶液胶水收缩而均裂，从玻璃表面胶落。由于骨胶和玻璃表面之间的强大黏结力，骨胶在脱落时使一部分玻璃表面剥落，从而在玻璃表面上形成不规则的冰花图案。胶液浓度越高，冰花图案越大，反之则越小。主要用于建筑物门、窗、屏风、隔断和灯具等，如图 3.33 和图 3.34 所示。



图 3.33　冰花玻璃

图 3.34　假日酒店内部

冰花玻璃可用无色平板玻璃制造，也可用茶色、蓝色、绿色等彩色玻璃制造。其装饰效果优于压花玻璃，给人以清新之感，是一种新型的室内装饰玻璃。可用于宾馆、酒楼等场所的门窗、隔断、屏风和家庭装饰。目前最大规格尺寸为 2400mm×1800mm。

9. 镜面玻璃

镜面玻璃即镜子，指玻璃表面通过化学(银镜反应)或物理(真空铝)等方法形成反射率极强的镜面反射玻璃制品。为提高装饰效果，在镀镜之前可对原片玻璃进行彩绘、磨刻、喷砂、化学蚀刻等加工，形成具有各种花纹图案或精美字画的镜面玻璃。

常用的镜面玻璃有明镜、墨镜(也称黑镜)、彩绘镜和雕刻镜这 4 种。在装饰工程中常利用镜子的反射和折射来增加空间感和距离感，或改变光照效果。

10. 磨(喷)砂玻璃

磨(喷)砂玻璃又称为毛玻璃，是经研磨、喷砂加工，使表面均匀粗糙的平板玻璃。用硅砂、金刚砂或刚玉砂等作研磨材料，加水研磨制成的称为磨砂玻璃；用压缩空气将细砂喷射到玻璃表面而成的称为喷砂玻璃。

玻璃表面被处理成均匀粗糙毛面，使透入光线产生漫反射，具有透光而不透视的特点。用磨砂玻璃进行装饰可使室内光线柔和而不刺目。主要应用于建筑物的厕所、浴室、办公室门、窗、间隔墙等，可以隔断视线，柔和光环境。磨砂玻璃还可用作黑板，如图 3.35 和图 3.36 所示。

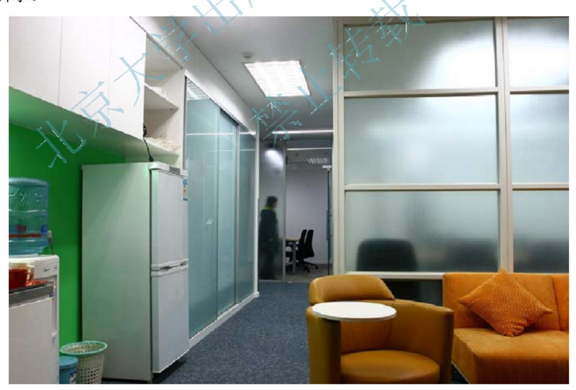


图 3.35　索尼设计院休息区



图 3.36　特变电工接待区

11. 镭射玻璃

镭射(英文 Laser 的音译)玻璃是国际上十分流行的一种新型建筑装饰材料。在玻璃或透明有机涤纶薄膜上涂敷一层感光层，利用激光在上面刻划出任意的几何光栅或全息光栅，镀上铝(或银、铝)再涂上保护漆，就制成了镭射玻璃。

镭射玻璃的特点在于，当它处于任何光源照射下时，都将因衍射作用而产生色彩的变化；而且，对于同一受光点或受光面而言，随着入射光角度及人的视角的不同，所产生的光的色彩及图案也将不同。五光十色的变幻给人以神奇、华贵和迷人的感受，其装饰效果是其他材料无法比拟的。

镭射玻璃大体上可分为两类：一类是以普通平板玻璃为基材制成的，主要用于墙面、窗户和顶棚等部位的装饰；另一类是以钢化玻璃为基材制成的，主要用于地面装饰。此外，还有专门用于柱面装饰的曲面镭射玻璃，专门用于大面积幕墙的夹层镭射玻璃以及镭射玻璃砖等。

镭射玻璃的技术性质十分优良。镭射钢化玻璃地砖的抗冲击、耐磨、硬度等性能均优于大理石，与花岗石相近。镭射玻璃的耐老化寿命是塑料的 10 倍以上，在正常使用情况下，其寿命大于 50 年。镭射玻璃的反射率可在 10%～90%的范围内任意调整，因此可最大限度地满足用户的要求。

目前国内生产的镭射玻璃的最大尺寸为 1000mm×2000mm。在此范围内有多种规格的产品可供选择。

镭射玻璃是用于宾馆、饭店、电影院等文化娱乐场所以及商业设施装饰的理想材料，也适用于民用住宅的顶棚、地面、墙面及封闭阳台等的装饰。此外，还可用于制作家具、灯饰及其他装饰性物品。

3.2.6　光电玻璃

1. 调光玻璃

调光玻璃是一款将液晶膜复合进两层玻璃中间，经高温高压胶合后一体成型的夹层结构的新型特种光电玻璃。调光玻璃属于建筑装饰特种玻璃，又称为电子窗帘。可以自由切换空间的通透性，玻璃本身不仅具有一切安全玻璃的特性，同时又具备控制玻璃透明与否的隐私保护功能。调光玻璃可以作为投影屏幕使用，替代普通幕布，在玻璃上呈现高清画面图像；可以作办公区域、会议室、监控室隔断；可以应用在家居中的阳台飘窗、空间隔断及家庭影院的幕布；还可以在商场、博物馆、展览馆、银行中防盗应用。

根据控制手段及原理的异同，调光玻璃可藉由电控、温控、光控、压控等各种方式实现玻璃透明与不透明状态的切换。居于各种条件限制，目前市面上实现量产的调光玻璃，几乎都是电控型调光玻璃电控调光玻璃的原理是，当关闭电源时，电控调光玻璃里面的液晶分子呈现散布状态，光线无法射入，玻璃呈不透明的外观；通电后，里面的液晶分子呈现透明状态，光线可以自由穿透，如图 3.37 所示。



调光前效果



调光后效果

图 3.37　调光玻璃效果

2. LED 玻璃

LED 玻璃(LED Glass)又称通电发光玻璃、电控发光玻璃。是一种具有多重扩展性的高科技玻璃建材。其技术核心是在 LOW-E 玻璃上集成定制的 LED 贴片，通过电路控制来呈现光电效果。LED 玻璃具有通透、防爆、防水、防紫外线、可设计等特点，主要用于室内外装饰、家具设计、灯管照明设计、室外幕墙玻璃、阳光房设计等领域。

LED 玻璃是一种 LED 光源与玻璃的完美结合，可预先在玻璃内部设计图案，通过 DMX 全数字智能技术自由掌控 LED 光源的变化。LED 玻璃符合建筑安全玻璃特征，而且还有一定的亮化、节能等特性，如图 3.38 所示。

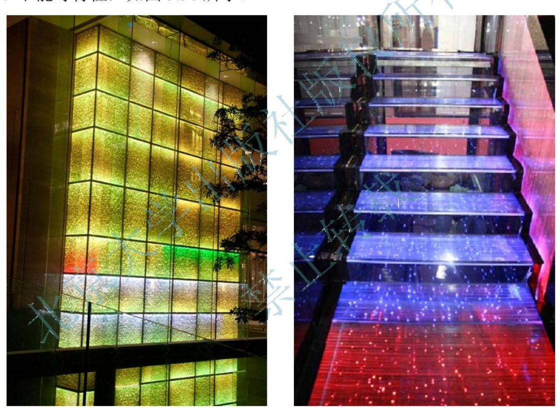


图 3.38　LED 玻璃效果

3.3　玻璃施工工艺

3.3.1　玻璃安装方法

(1) 工艺流程如下。

玻璃挑选、裁制→分规格码放→安装前擦净→刮底油灰→镶嵌玻璃→刮油灰→净边。

(2) 将需要安装的玻璃按部位分规格、数量分别将已裁好的玻璃就位；分送的数量应以当天安装的数量为准，不宜过多，以减少搬运和减少玻璃的损耗。

(3) 一般安装顺序应按先安外门窗、后安内门窗，先西北面后东南面的顺序安装；若劳动力允许，也可同时进行安装。

(4) 玻璃安装前应清理裁口。先在玻璃底面与裁口之间，沿裁口的全长均匀涂抹 1～3mm 厚的底油灰，接着把玻璃推铺平整、压实，然后收净底灰，如图 3.39 所示。





图 3.39　清理裁口



图 3.40　玻璃安装

(5) 玻璃推平、压实后，4 边分别钉上钉子，钉子的间距为 150～200mm，每边应不少于两个钉子，钉完后用手轻敲玻璃，响声坚实，说明玻璃安装平实；如果响声拍拉拍拉，说明油灰不严，要重新取下玻璃，铺实底油灰后，再推压挤平，然后用油灰填实，将灰边压平压光；当采用木压条固定时，应先涂一遍干性油，并不得将玻璃压得过紧，如图 3.40～图 3.42 所示。

(6) 钢门窗安装玻璃，应用钢丝卡固定，钢丝卡间距不得大于 300mm，且每边不得少于两个，并用油灰填实抹光；如果采用橡皮垫，应先将橡皮垫嵌入裁口内，并用压条和螺钉加以固定。

(7) 安装斜天窗的玻璃，当设计无要求时，应采用夹丝玻璃，并应从顺流水方向盖叠安装，盖叠搭接的长度应视天窗的坡度而定，当坡度为 1/4 或大于 1/4 时，不小于 30mm；坡度小于 1/4 时，不小于 50mm，盖叠处应用钢丝卡固定，并在缝隙中用密封膏嵌填密实；当采用平板玻璃时，要在玻璃下面加设一层镀锌铅丝网。





图 3.41　玻璃推平压实



图 3.42　压条固定

(8) 若安装彩色玻璃和压花玻璃，应按照设计图案仔细裁割，拼缝必须吻合，不允许出现错位松动和斜曲等缺陷。

(9) 玻璃砖的安装应符合下列规定。

安装玻璃砖的墙、隔断和顶棚的骨架，应与结构连接牢固；玻璃砖应排列均匀整齐，图形符合设计要求，表面平整，嵌缝的油灰或密封膏应饱满密实。

(10) 阳台、楼梯间或楼梯栏板等围护结构安装钢化玻璃时，应按设计要求用卡紧螺钉或压条镶嵌固定；在玻璃与金属框格相连接处，应衬垫橡皮条或塑料垫。

(11) 安装压花玻璃或磨砂玻璃时，压花玻璃的花面应向室外，磨砂玻璃的磨砂面应向室内。

(12) 安装玻璃隔断时，隔断上柜的顶面应有适量缝隙，以防止结构变形，将玻璃挤压损坏，如图 3.43 所示。



图 3.43　玻璃隔断安装

(13) 死扇玻璃安装，应先用扁铲将木压条撬出，同时退出压条上的小钉子，并在裁口处抹上底油灰，把玻璃推铺平整，然后嵌好 4 边木压条将钉子钉牢，将底灰修好、刮净。

(14) 安装中空玻璃及面积大于 0.65m^2 的玻璃时，安装于竖框中的玻璃，应放在两块定位垫块上，定位垫块距玻璃垂直边缘的距离为玻璃宽的 1/4，且不宜小于 150mm。安装窗中玻璃，按开启方向确定定位垫块位置，定位垫块宽度应大于玻璃的厚度，长度不宜小于 25mm，并应符合设计要求。

(15) 铝合金框扇玻璃安装时，玻璃就位后，其边缘不得与框扇及其连接件相接触，所留间隙应符合有关标准的规定。所用材料不得影响泄水孔；密封膏封贴缝口，封贴的宽度及深度应符合设计要求，必须密实、平整、光洁。

(16) 玻璃安装后，应进行清理，将油灰、钉子、钢丝卡及木压条等随手清理干净，关好门窗，如图 3.44 所示。



图 3.44　玻璃隔断

(17) 冬期施工应在已安装好玻璃的室内作业，温度应在正常温度以上；存放玻璃的库房与作业面温度不能相差过大，玻璃若从过冷或过热的环境中运入操作地点，应待玻璃温度与室内温度相近后再行安装；若条件允许，要将预先裁割好的玻璃提前运入作业地点。外墙铝合金框、窗玻璃不宜冬期安装。

3.3.2　玻璃安装要求

(1) 玻璃品种、规格、色彩、朝向及安装方法等必须符合设计要求及有关标准的规定。

(2) 玻璃裁割尺寸正确，安装必须平整、牢固，无松动现象。

(3) 油灰底灰饱满，油灰与玻璃、裁口黏结牢固，边缘与裁口齐平，四角呈 8 字形，表面光滑，无裂缝、麻面和皱皮。

(4) 固定玻璃的钉子或钢丝卡的数量应符合施工规范的规定，规格应符合要求，并不得露出油灰表面。

(5) 木压条镶钉应与裁口边沿紧贴齐平，割角整齐，连接紧密，不露钉帽。

(6) 橡皮垫与裁口、玻璃及压条紧贴，整齐一致。

(7) 玻璃砖排列位置正确，均匀整齐，嵌缝应饱满密实，接缝均匀平直。

(8) 彩色玻璃、压花玻璃拼装的图案、颜色应符合设计要求，接缝吻合。

(9) 玻璃安装后表面应洁净，无油灰、浆水、密封膏、涂料等斑污，有正反面的玻璃安装的朝向应正确。

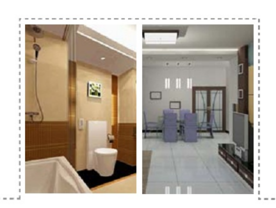
本 章 小 结

本章主要介绍了玻璃的基本知识，常用的建筑装饰玻璃的种类及用途和玻璃的施工工艺。常用的建筑装饰玻璃分为平板玻璃、安全玻璃、节能玻璃、结构玻璃、饰面玻璃。玻璃的施工中玻璃品种、规格、色彩、朝向及安装方法等必须符合设计要求及有关标准的规定。玻璃裁割尺寸正确，安装必须平整、牢固、无松动现象。

习　　题

1．试述平板玻璃的作用。
2．钢化玻璃的性能特点有哪些？
3．玻璃幕墙的形式与作用有哪些？
4．装饰玻璃的种类及用途有哪些？

第4章



建筑陶瓷

技能点

1. 掌握外墙面砖、陶瓷锦砖、内墙面砖的特点和用途
2. 了解内墙面砖的品种、形状和规格
3. 掌握内墙、地面砖的铺贴工艺

难点

建筑陶瓷的施工工艺

说明

熟悉建筑陶瓷的基本知识，掌握外墙面砖、陶瓷锦砖、内墙面砖的特点和用途及施工工艺，提出了施工中需要注意的各种问题，训练学生的实践能力、执行能力。

4.1　陶瓷的原料和基本工艺

4.1.1　陶瓷概述

陶瓷是指所有以黏土为主要原料与其他天然矿物原料经过粉碎、加工、成形、烧结等工艺制成的制品。陶瓷是一种重要的建筑装饰材料，如图 4.1 所示。而且它也是一种传统的艺术品，如图 4.2 所示。

根据烧结程度，陶瓷又可分为瓷质、炻质、陶质三大类。



图 4.1　建筑材料陶瓷图

图 4.2　陶瓷艺术品

4.1.2　陶瓷原料

陶瓷原料主要来自岩石及其风化物黏土，这些原料大都是由硅和铝构成的，其中主要包括以下几部分。

(1) 石英。化学成分为二氧化硅。这种矿物可用来改善陶瓷原料过黏的特性，如图 4.3 所示。

(2) 长石。以二氧化硅及氧化铝为主，又含有钾、钠、钙等元素的化合物，如图 4.4 所示。

(3) 高岭土。高岭土是一种白色或灰白色有丝绢般光泽的软质矿物，以产于中国景德镇附近的高岭而得名，其化学成分为氧化硅和氧化铝。高岭土又称为瓷土，是陶瓷的主要原料，如图 4.5 所示。

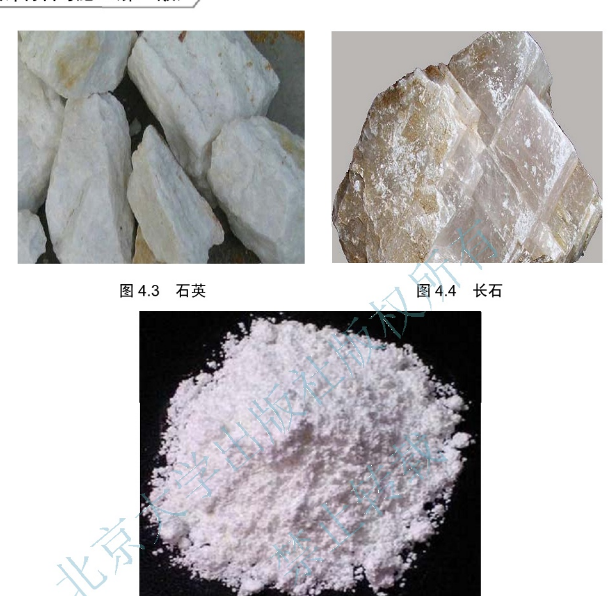


图 4.3　石英

图 4.4　长石

图 4.5　高岭土

4.1.3　釉

釉也是陶瓷生产的一种原料，是陶瓷艺术的重要组成部分。釉是涂刷并覆盖在陶瓷坯体表面的、在较低的温度下即可熔融液化并形成一种具有色彩和光泽的玻璃体薄层的物质。它可使制品表面变得平滑、光亮、不吸水，对提高制品的装饰性、艺术性、强度，提高抗冻性，改善制品热稳定性、化学稳定性具有重要的意义。

釉料的主要成分也是硅酸盐，同时采用盐基物质作为媒溶剂，盐基物质包括氧化钠、氧化钾、氧化钙、氧化镁、氧化铅等。另外釉料中还采用金属及其氧化物作为着色剂，着色剂包括铁、铜、钴、锰、锑、铅以及其他金属。

4.1.4　陶瓷的表面装饰

陶瓷坯体表面粗糙，易玷污，装饰效果差。除紫砂地砖等产品外，大多数陶瓷制品都要表面装饰加工。最常见的陶瓷表面装饰工艺是施釉面层、彩绘、饰金等。

1. 施釉

施釉是将深度一定的釉浆，即悬浮在水中的釉料，利用压缩空气喷到生坯表面上。生坯很快地吸收湿釉中的水分并形成一定的较硬的表面。在烧成后的制品表面就形成 300～400 μm 厚的釉层。

釉面层可以改善陶瓷制品的表面性能并提高其力学强度。施釉面层的陶瓷制品表面平滑、光亮、不吸湿、不透气，易于清洗。

釉的种类繁多，组成也很复杂。釉的种类很多，按性质分，有瓷釉、陶釉及火石器釉；按烧成温度分，有低温釉、中温釉、高温釉；按釉面特征分，有白釉、颜色釉、结晶釉、窑变纹釉、裂纹釉。除上述外，现代的还有无光釉、乳浊釉、食盐釉等。近年来，随着科学技术的发展，出现了流动釉、变色釉、彩虹釉、夜光釉等新品种。施釉的方法有涂釉、浇釉、浸釉、喷釉、筛釉等。

2. 彩绘

在陶瓷制品表面用彩料绘制图案花纹是陶瓷的传统装饰方法。彩绘有釉下彩绘和釉上彩绘之分。

1) 釉下彩绘

釉下彩绘是陶瓷器的一种主要装饰手段，是用色料在已成型晾干的素坯(即半成品)上绘制各种纹饰，然后罩以白色透明釉或者其他浅色面釉，入窑高温(1200～1400℃)一次烧成。烧成后的图案被一层透明的釉膜覆盖在下边，表面光亮柔和、平滑不凸出，显得晶莹透亮。现在国内商品釉下彩料的颜色种类有限，基本上用手工彩画，限制了它在陶瓷制品中的广泛应用，如图 4.6 所示(效果图见彩插第 2 页)。

2) 釉上彩绘

釉上彩绘是先烧成白釉瓷器，在白釉上进行彩绘后，再入窑经 600～900℃烘烤而成的。由于彩烧温度低，故使用颜料比釉下彩绘多，色调极其丰富。同时，釉上彩绘在高强度陶瓷体上进行，因此除手工绘画外，还可以用贴花、喷花、刷花等方法绘制，生产效率高，成本低廉，能工业化大批量生产。但釉上彩易磨损，表面有彩绘凸出感觉，光滑性差，且易发生彩料中的铅被酸所溶出而引起铅中毒，如图 4.7 所示。



图 4.6　釉下彩绘



图 4.7　釉上彩绘

3) 饰金

用金、银、铂或钯等贵金属装饰在陶瓷表面釉上，这种方法仅限于一些高档精细制品。饰金较为常见，其他贵金属装饰较少。金装饰陶瓷有亮金、磨光金和腐蚀金等。亮金装饰以金水为着色材料，施于釉面，彩烧后可直接形成发亮的金层。磨光金装饰是将纯金熔化在王水中，再将所制的氯化金溶液加以还原，并经一系列技术处理，制成磨光金彩料，比较耐用。腐蚀金装饰是先在釉面涂一层柏油或其他防氢氟酸腐蚀物质，然后在柏油上刻划图案，划掉部分柏油，露出瓷面，用氢氟酸涂刷，使之成下凹花纹，再洗去余下柏油，在制品表面涂上磨光金彩料，彩烧后加以抛光，釉面金层光亮，花纹无光。

4.2 外 墙 面 砖

外墙面砖是以陶土为原料，经压制成型，而后在 1100℃左右煅烧而成的，外墙面砖的表面有上釉的和不上釉的，有光泽的和无光泽的，有表面光平的和表面粗糙的，即具有不同的质感；颜色则有红、褐、黄等。背面为了与基层墙面能很好黏结，常有一定的吸水率，并有凹凸沟槽，如图 4.8 所示。

1. 外墙面砖特点及用途

外墙面砖具有坚固耐用，色彩鲜艳，易清洗，防火，防水，耐磨，耐腐蚀和维修费用低等特点。用它作外墙饰面，装饰效果好，不仅可以提高建筑物的使用质量，并能美化建筑，改善城市面貌，而且能保护墙体，延长建筑物的使用年限。一般用于装饰等级要求较高的工程。但是造价偏高、工效低、自重大。因此只能重点使用，如图 4.9 所示。



图 4.8　外墙面砖



图 4.9　外墙面砖效果

2. 外墙面砖的主要规格

外墙面砖的主要规格有 100mm×100mm，150mm×150mm，300mm×300mm，400mm×400mm，115mm×60mm，240mm×60mm，200mm×200mm，150mm×75mm，300mm×150mm，200mm×100mm，250mm×80mm 等。

3. 外墙面砖的不同排列铺贴

不同表面质感的外墙面砖，具有不同的装饰效果，但同一种外墙面砖采用不同的排列方式进行铺贴，也可获得完全不同的装饰效果。

4.3　内 墙 面 砖

4.3.1　内墙面砖概述

内墙面砖是用瓷土或优质陶土经低温烧制而成的，内墙面砖一般都上釉，其釉层有不同类别，如有光釉、石光釉、花釉、结晶釉等。釉面有各种颜色，以浅色为主，不同类型

的釉层各具特色，装饰优雅别致，经过专门设计、彩绘、烧制而成的面砖，可镶拼成各式壁画，具有独特的艺术效果，如图 4.10 所示。



图 4.10　内墙面砖

4.3.2　内墙面砖的技术性能

1．形状

内墙面砖按正面形状分为正方形、长方形和异形。常用的规格有：正面为正方形 100mm×100mm×5mm，150mm×150mm×5mm，200mm×200mm×5mm，400mm×400mm×5mm，500mm×500mm×5mm，600mm×600mm×5mm，250mm×250mm×8mm，316mm×316mm×8mm，418mm×418mm×5mm，528mm×528mm×10mm；正面长方形 250mm×316mm×9mm。

2．外观质量

内墙面砖按外观质量分为优等品、一等品、合格品，各等级的外观质量应符合表 4-1 的要求。

表 4-1　内墙面砖的外观质量允许范围(GB/T 4100—1992)

<table>
<tr><th colspan="2">项　　目</th><th>优　等　品</th><th>一　等　品</th><th>合　格　品</th></tr>
<tr><td rowspan="3">表面缺陷</td><td>开裂、夹层、釉裂</td><td colspan="3">不允许</td></tr>
<tr><td>背面磕碰</td><td>深度为砖厚的 1/2</td><td colspan="2">不影响使用</td></tr>
<tr><td>剥边、落脏、釉泡、斑点、坯粉、釉缕、桔釉、波纹、缺釉、棕眼、裂纹、图案缺陷、正面磕碰</td><td>距离砖面 1m 处目测无可见缺陷</td><td>距离砖面 2m 处目测缺陷不明显</td><td>距离砖面 3m 处目测缺陷不明显</td></tr>
<tr><td colspan="2">色　　差</td><td>基本一致</td><td>不明显</td><td>不一致</td></tr>
<tr><td colspan="2">白度(白色釉面砖要求)</td><td colspan="3">大于 73°或供需双方自定</td></tr>
</table>

3. 物理力学性质

根据 CB 4100—1983 的规定，建筑物内墙面砖应符合表 4-2 的技术性能要求。

表 4-2　内墙面砖的技术性能

项　　目	说　　明	单　　位	指　　标	备　　注
密　　度	—	g/cm^3	2.2～2.4	—
吸水率	—	%	＜22	—
抗折强度	—	MPa	2.0～4.0	—
冲击强度	用 30g 钢球从 30cm 高处落下 3 次		不碎	—
热稳定性	由 140℃至常温剧变次数	次	≥3	无裂纹
硬　　度	—	度	85～87	指白色釉面砖
白　　度	—	%	＞78	指白色釉面砖
弯曲强度	平均值	MPa	≥16.67	—

4.4　地　面　砖

地面砖是装饰地面用的陶瓷材料。按其尺寸分为两类：尺寸较大的称为铺地砖；尺寸较小而且较薄的称为锦砖(马赛克)，如图 4.11 所示。



图 4.11　地面砖

1. 铺地砖的种类及规格

铺地砖规格花色多样，有红、白、浅黄、深黄等色，分正方形、矩形、六角形 3 种；光泽性差，有一定粗糙度，表面平整或压有凹凸花纹，并有带釉和无釉两类。常见尺寸为：150mm×150mm，100mm×200mm，200mm×300mm，300mm×300mm，300mm×400mm，400mm×400mm，500mm×500mm，600mm×600mm，800mm×800mm，1000mm×1000mm。厚度为 8～20mm。

2. 铺地砖的技术性能

1) 吸水率

红地砖吸水率不大于 8%，其他各色均不大于 4%。

2) 冲击强度

30g 钢球从 30cm 高处落下 6～8 次不破坏。

3) 热稳定性

自 150℃冷至 19±1℃循环 3 次无裂纹。

4) 其他性能

由于地砖采用难熔黏土烧制而成，故其质地坚硬，强度高(抗压强度为 40～400MPa)，耐磨性好，硬度高(莫氏硬度多在 7 以上)，耐磨蚀，抗冻性强(冻融循环在 25 次以上)。

4.5　陶 瓷 锦 砖

陶瓷锦砖俗称马赛克，是由各种颜色、多种几何形状的小块瓷片(长边一般不大于 50mm)铺贴在牛皮纸上形成色彩丰富、图案繁多的装饰砖，故又称纸皮砖(石)，如图 4.12 所示(效果图见彩插第 2 页)。



图 4.12　陶瓷锦砖

1. 陶瓷锦砖外观及尺寸偏差

陶瓷锦砖外观缺陷及尺寸偏差见表 4-3 和表 4-4。

表 4-3　最大边长大于 25mm 的锦砖外观缺陷的允许范围

缺陷名称	表示方法	缺陷允许范围				备　注
		优　等　品		合　格　品		
		正面	背面	正面	背面	
夹层、釉裂、开裂		不允许				
斑点、黏疤、起泡、坯粉、麻面、波纹、缺釉、橘釉、棕眼、落脏、熔洞		不明显		不严重		
缺角/mm	斜边长	1.5～2.8	3.5～4.9	2.8～4.3	4.9～6.4	斜边长小于 1.5mm 的缺角允许存在 正背面缺角不允许在同一角部 正面只允许缺角 1 处
	深　度	不大于厚砖的 2/3				

续表

缺陷名称	表示方法	缺陷允许范围				备　注
		优　等　品		合　格　品		
		正面	背面	正面	背面	
缺边/mm	长　度	3.0～5.0	6.0～9.0	5.0～8.0	9.0～13.0	正背面缺边不允许出现在同一侧面 同一侧面边不允许有两处缺边 正面只允许两处缺边
	宽　度	1.5	3.0	2.0	3.5	
	深　度	1.5	2.5	2.0	3.5	
变形/mm	翘　曲	0.3		0.5		
	大小头	0.6		1.0		

表 4-4　最大边长不大于 25mm 的锦砖外观缺陷的允许范围

缺陷名称	表示方法	缺陷允许范围				备　注
		优　等　品		合　格　品		
		正面	背面	正面	背面	
夹层、釉裂、开裂	不允许					
斑点、黏疤、起泡、坯粉、麻面、波纹、缺釉、橘釉、棕眼、落脏、熔洞		不明显		不严重		
缺角/mm	斜边长	1.5～2.3	3.5～4.3	2.3～3.5	4.3～5.6	斜边长小于 1.5mm 的缺角允许存在 正背面缺角不允许在同一角部 正面只允许缺角 1 处
	深　度	不大于厚砖的 2/3				
缺边/mm	长　度	2.0～3.0	5.0～6.0	3.0～5.0	6.0～8.0	正背面缺边不允许出现在同一侧面 同一侧面边不允许有两处缺边 正面只允许两处缺边
	宽　度	1.5	2.5	2.0	3.0	
	深　度	1.5	2.5	2.0	3.0	
变形/mm	翘　曲	不明显				
	大小头	0.2		0.4		

2. 陶瓷锦砖主要技术性质

(1) 尺寸偏差和色差。尺寸偏差和色差均应符合 JC/T 456—1996《陶瓷锦砖》标准要求。
(2) 吸水率。无釉面砖吸水率不宜大于 0.2%，有釉面砖不宜大于 1.0%。
(3) 抗压强度。要求在 15～25MPa。
(4) 耐急冷急热。有釉面砖应无裂缝，无釉面砖不作要求。
(5) 耐酸碱性。要求耐酸度大于 95%，耐碱度大于 84%。
(6) 成联性。锦砖与牛皮纸黏结牢固，不得在运输或铺贴施工时脱落，但浸水后应脱纸方便。

3. 陶瓷锦砖特点及用途

陶瓷锦砖是以优质瓷土烧制而成的小块瓷砖，有挂釉和不挂釉两种。具有色泽明净、图案美观、质地坚硬、抗压强度高、耐污染、耐酸碱、耐磨、耐水、易清洗等优点。陶瓷锦砖在室内装饰中，可用于浴厕、厨房、阳台等处的地面，也可用于墙面。在工业及公共建筑装饰中，陶瓷锦砖也被用于室内墙、地面，亦可用于外墙，如图 4.13 所示。



图 4.13　凯悦酒店(卫生间)

4. 陶瓷锦砖性能规格

陶瓷锦砖产品，一般出厂前都已按各种图案粘贴在牛皮纸上，每张约 30cm，其面积约 0.093m^2，重约 0.65kg，每 40 张为一箱，每箱约 3.7m^2。

4.6 施 工 工 艺

4.6.1 外墙面砖的铺贴方法

贴砖要点：先贴标准点，然后垫底尺、镶贴、擦缝。

1. 基层处理

1) 混凝土基层

镶贴饰面的基体表面应具有足够的稳定性和刚度，同时，对光滑的基体表面应进行凿毛处理。凿毛深度应为 0.5～1.5cm，间距 3cm 左右。

2) 砖墙基体

墙面清扫干净，提前一天浇水湿润。

2. 抹底灰

当建筑物为高层时，应在四大角和门窗口边用经纬仪打垂直线找直；当建筑物为多层时，可从顶层开始用特制的大线坠绷铁丝吊垂直，然后根据面砖的规格尺寸分层设点、做灰饼。横线则以楼层为水平基准线交圈控制，竖线则以四周大角和通天柱或垛子为基准线控制，应全部是整砖。每层打底时则以此灰饼作为基准点进行冲筋，使其底层灰做到横平竖直。同时要注意找好突出檐口、腰线、窗台、雨篷等饰面的流水坡度和滴水线(槽)。

3. 弹线、排砖

外墙面砖镶贴前，应根据施工大样图统一弹线分格、排砖。方法可采取在外墙阳角用钢丝或尼龙线拉垂线，根据阳角拉线，在墙面上每隔 1.5～2m 做出标高块。按大样图先弹出分层的水平线，然后弹出分格的垂直线。若是离缝分格，则应按整块砖的尺寸分匀，确定分格缝(离缝)的尺寸，并按离缝实际宽度做分格条，分格条一般是刨光的木条，其宽度为 6～10mm，其高度在 15mm 左右。

4. 浸砖

饰面砖在铺贴前应在水中充分浸泡，陶瓷无釉砖和陶瓷磨光砖应浇水湿润，以保证铺贴后不致因吸走灰浆中水分而粘贴不牢。浸水后的瓷砖瓷片应阴干备用，阴干的时间视气温和环境温度而宜，一般为 3～5h，即以饰面砖表面有潮湿感但手按无水迹为准。

4.6.2　陶瓷锦砖的铺贴方法

施工工艺流程：基层处理→抹底灰→弹线→铺贴→揭纸→擦缝。

1) 基层处理

(1) 对光滑的水泥地面要凿毛或冲洗干净后刷界面处理剂。

(2) 对油污地面，要用 10%浓度的火碱水刷洗，再用清水冲洗干净。对凹坑处要彻底洗刷干净并用砂浆补平。

(3) 对混凝土毛面基层，铲除灰浆皮，扫除尘土，并用清水冲洗干净。

(4) 基层松散处，剔除松动部分，清理干净后作补强处理。

2) 扫水泥素浆结合层

在清理干净的地面上均匀洒水，然后用扫帚均匀地洒水灰比例为 0.5 的水泥素浆或水泥∶107 胶∶水=1∶0.1∶4 的聚合物水泥浆。注意这层施工必须与下道砂浆找平层紧密配合。

3) 贴标块做标筋

先做标志块(贴灰饼)，从墙面+500mm 水平线下返，在房间四周弹砖面上平线，贴标块。标志块上平线应低于地面标高一个陶瓷锦砖加黏结层的厚度。根据标块在房间四周做标筋，房间较大时，每隔 1～1.5m 做冲筋一道。有泛水要求的房间，标筋应朝地漏方向以 5%的坡度呈放射状汇集。

4) 抹找平层

冲筋后，用 1∶3 的干硬性水泥砂浆(手捏成团、落地开花的程度)铺平，厚度约 20～25mm。砂浆应拍实，用木杠刮平，铺陶瓷锦砖的基础层平整度要求较严，因为其黏结层较薄。有泛水的房门要通过标筋做出泛水。水泥砂浆凝固后，浇水养护。

5) 铺贴陶瓷锦砖

对铺设的房间，应找好方正，在找平层上弹出方正的纵横垂直线。按施工大样图计算出所需铺贴的陶瓷锦砖张数，若不足整张的应甩到边角处。可用裁纸刀垫在木板上切成所需大小的半张或小于半张的条条铺贴，以保证边角处与大面积面层质量一致。

在洒水润湿的找平层上，刮一道厚 2～3mm 的水泥浆(宜掺水泥重的 15%～20%的 107 胶)，或在湿润的找平层上刮 1∶1.5 的水泥砂浆(砂应过窗筛)3～4mm 厚，在黏结层尚未初凝时，立即铺贴陶瓷锦砖，从里向外沿控制线进行(也可甩边铺贴，遇两间房相连亦可从门中铺起)，铺贴时对正控制线，将纸面朝上的陶瓷锦砖一联一联在准确位置上铺贴，随后用硬木拍板紧贴在纸面上用小锤敲木板，一一拍实，使水泥浆进入陶瓷锦砖缝隙内，直至纸面返出砖缝为止。还有一种铺贴法可称为双黏结层法，即在润湿的找平层上刮一层 2mm 水泥素浆或胶浆，同时在陶瓷锦砖背面也刮上一层 1mm 厚的水泥浆，必须将所有砖缝刮满，

立即将陶瓷锦砖按规方弹线位置，准确贴上，调整平直后，用木拍板拍平、拍实，并随时检查平整度与横平竖直情况，如图 4.14 所示。

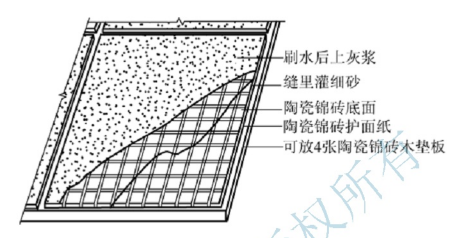


图 4.14　陶瓷锦砖的铺贴

6) 边角接茬修理

整个房间铺好后，在锦砖面层上垫上大块平整的木板，以便分散对锦砖的压力，操作人员站在垫板上修理好四周的边角，将锦砖地面与其他地面接茬处修好，确保接缝平直美观。

7) 刷水揭纸

铺贴后 30 分钟左右，待水泥初凝，紧接着用长毛棕刷在纸面上均匀地刷水或用喷壶喷水润湿，常温下 15～30 分钟纸面便可湿透，即可揭纸。揭纸手法应两手执同一边的两角与地面保持平行运动，不可乱扯乱撕，以免带起锦砖或错缝。随后用刮刀轻轻刮去纸毛。

8) 拨缝

揭纸后，及时检查缝隙是否均匀，对不顺不直的缝隙，用小靠尺比着钢片开刀轻轻地拨顺、调直。要先拨竖缝后拨横缝，然后用硬拍板拍砖面，要边拨缝、边拍实、边拍平。遇到掉粒现象，立即补齐黏牢。在地漏、管道周围的陶瓷锦砖要预先试铺，用胡桃钳切割成合适形状后铺贴，做到管口衔接处镶嵌吻合、美观，此处衔接缝隙不得大于 5mm。拨缝顺直后，轻轻扫去表面余浆。

9) 擦缝和灌缝

拨缝后次日或水泥浆黏结层终凝后，用与陶瓷锦砖相同颜色的水泥素浆擦缝，用棉纱蘸素浆从里到外顺缝擦实擦严，或用 1∶2 的细砂水泥浆灌缝，随后，将砖上的余浆擦净，并撒上一遍干灰，将面层彻底洁净。陶瓷锦砖地面，宜整间一次连续铺贴完，并在水泥浆黏结层终凝前完成拨缝、整理。若遇大房间一次销不完时，须将接茬切齐，余灰清理干净。

冬季施工时，操作环境必须保持 5℃以上。

10) 养护

陶瓷锦砖地面擦净 24h 后，应铺锯末子进行常温养护 4～5d，达到一定强度才允许上人。

4.6.3　内墙和地面砖的铺贴方法

1. 施工准备

(1) 基层处理。

① 混凝土墙面处理：用火碱水或其他洗涤剂将施工面清洗干净，用 1∶1 水泥砂浆甩成小拉毛，两天后抹成 1∶3 水泥砂浆底层。

② 砖墙面处理：将施工面清理干净，然后用清水打湿墙面，抹 1∶3 水泥砂浆底层。

③ 旧建筑面处理：清理原施工面污垢，并将此面用手凿处理成毛墙面。

(2) 瓷砖铺贴前应充分浸水，以保证铺贴牢固，如图 4.15 所示。

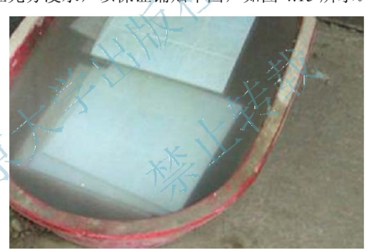


图 4.15　浸砖

2. 铺贴程序及方法

基层抹灰→选砖→浸泡→排砖→弹线→粘贴标准点→粘贴瓷砖→勾缝→擦缝→清理。

(1) 基层抹灰。此工序应严格控制垂直度，表面越毛越好。

(2) 结合层抹灰。底层抹灰一天后，用 1∶1.5 水泥砂浆抹灰。

(3) 弹线分格。注意弹线时将异形块留在不显眼的阴角或最下一层，如图 4.16 所示。

(4) 釉面砖铺贴。

① 以所弹分格线为依据进行铺贴，将 1∶2 水泥砂浆用灰匙抹于釉面砖背面中部并迅速贴于结合层上，如图 4.17 所示。



图 4.16　弹线分格



图 4.17　将水泥砂浆抹于瓷砖背面

② 在釉面砖铺贴过程中，在砖面之外，用碎铀面砖作两个基准点，以便铺贴过程中随时检查平整度，如图 4.18 所示。



图 4.18　地面砖铺贴中

(5) 勾缝。釉面砖铺贴好后，应立即用湿布擦去砖面上的水泥等，并用水泥浆勾缝。

(6) 清理。

3. 注意事项

(1) 注意外包装上标明的尺寸和色号，使用完同一尺寸和色号，才可使用邻近的尺寸及色号，如图 4.19 所示。

(2) 铺贴前应先将防污剂擦拭干净，露出图案，许多有方向性的图案，应将产品按图示的方法铺贴，以求最佳装饰效果。

(3) 产品铺贴前应按上述方法在空地上将要铺贴的产品每 $10m^2$ 一组全部铺开观察，若有明显色差，应立即停止使用并与经销单位联系。




图 4.19　墙面砖铺贴中

(4) 铺贴前应用水泥砂浆找地面或墙面，并按砖体尺寸划好线，划线时需预留 3～5mm 的灰缝，以防黏结物与砖体膨胀系数不一致而导致不良后果产生。

(5) 铺贴地面时，最好先用水平尺校水平，如图 4.20 所示。



图 4.20　校水平

(6) 取适量的黏浆于主墙角，准平至约 1cm 左右厚即取第一片砖平铺于黏浆上，持木锤轻轻敲至黏牢并保证砖面及边缘与所拉线处于水平与垂直位置，其余砖依次铺贴直至完成；再用木楔或细砂置于砖面弄干净余浆及表面。

(7) 铺贴12h 后应敲击砖面检查，若发现有空敲声应重新铺贴，所有砖铺贴完成 24h 后方可行走，擦洗。

本 章 小 结

本章主要介绍了建筑陶瓷的基本知识，外墙面砖、陶瓷锦砖、内墙面砖的特点和用途，外墙面砖和陶瓷锦砖的铺贴方法。

陶瓷是一种重要的建筑装饰材料。外墙面砖具有强度高、防潮、抗冻、不易污染和装饰效果好，并且经久耐用等特点。外墙面砖是高档饰面材料，一般用于装饰等级要求较高的工程；经过专门设计、彩绘、烧制而成的内墙面砖，可镶拼成各式图案，具有独特的艺术效果；陶瓷锦砖俗称马赛克，是由各种颜色、多种几何形状的小块瓷片铺贴在牛皮纸上形成色彩丰富、图案繁多的装饰砖，具有色泽明净、图案美观、质地坚硬、抗压强度高、耐污染、耐酸碱、耐磨、耐水、易清洗等优点。

习　　题

1．墙地砖的主要物理力学性能指标有哪些？

2．为什么陶瓷锦砖既可用于地面，又可用于室内外墙面，而内、外墙面砖不能用于地面？

3．釉面砖在粘贴前为什么要浸水？

第5章



装饰石材

技能点

1. 了解天然大理石、天然花岗石、人造石材、文化石、砂岩的特点及用途
2. 掌握天然大理石与天然花岗岩的特性
3. 掌握石材的干挂和湿挂工艺

难点

掌握装饰石材的施工方法

说明

熟悉石材的基本知识，掌握大理石、天然花岗石、人造石材、文化石、砂岩的特点及用途，掌握石材的施工工艺，提出了施工中需要注意的各种问题，训练学生的实践能力和设计能力。

5.1　石材基础知识

5.1.1　石材的来源与特点

石材来自岩石，岩石按形成条件可分为火成岩、沉积岩和变质岩三大类。

1. 火成岩(岩浆岩)

火成岩是由岩浆凝结形成的岩石，约占地壳总体积的 65%。由于岩浆冷却条件不同，所形成的岩石具有不同的结构性质，根据岩浆冷却条件，火成岩分为 3 类：深成岩、喷出岩和火山岩，如图 5.1 所示。



图 5.1　火成岩(地面应用)

1) 深成岩

深成岩是侵入地壳一定深度上的岩浆经缓慢冷却而形成的岩石。深成岩多为巨大侵入体，如岩基、岩株等，通常岩性较均一，岩石致密，呈块状构造，但侵入体边缘往往常见流线、流面和各种原生节理，结构相对复杂。深成岩通常颗粒均匀，多为中粗粒结构，致密坚硬，孔隙较少，力学强度高，透水性较弱，抗水性较强，所以深成岩体的工程地质性质一般较好，常被选作大型建筑物地基。深成岩的抗压强度高，吸水率小，表观密度及导热性大；由于孔隙率小，因此可以磨光，但坚硬难以加工。

建筑上常用的深成岩有花岗岩、正长岩和橄榄岩等。

2) 喷出岩

喷出岩是岩浆喷出或者溢流到地表，冷凝形成的岩石。喷出岩是在温度、压力骤然降低的条件下形成的，造成溶解在岩浆中的挥发成分以气体形式大量逸出，形成气孔状构造。

在这种条件的影响下，岩浆来不及完全形成结晶体，而且也不可能完全形成粗大的结晶体。

喷出岩多具气孔、杏仁和流纹等构造，多呈玻璃质、隐晶质或斑状结构。玻璃质的黑曜岩、珍珠岩、松脂岩、浮岩等喷出岩称为火山玻璃岩，如图 5.2 所示。

工程中常用的喷出岩有辉绿岩、玄武岩及安山岩等。

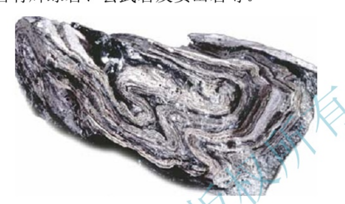


图 5.2　喷出岩

3) 火山岩

火山爆发时岩浆喷入空气中，由于冷却极快，压力急剧降低，落下时形成的具有松散多孔，表观密度小的玻璃质物质称为散粒火山岩；当散粒火山岩堆积在一起，受到覆盖层压力作用及岩石中的天然胶粘物质的胶粘，即形成胶粘的火山岩，如浮石，如图 5.3 和图 5.4 所示。

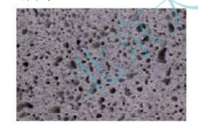
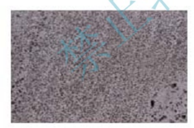




图 5.3　火山岩



图 5.4　火山岩的应用

2. 沉积岩(旧称水成岩)

沉积岩是在地壳表层的条件下，由母岩的风化产物、火山物质、有机物质等沉积岩的原始物质成分，经搬运、沉积及其沉积后作用而形成的一类岩石。其主要特征是层理构造显著；沉积岩中常含古代生物遗迹，经石化作用形成化石；有的具有干裂、孔隙、结核等。沉积岩中的所含矿产极为丰富，有煤、石油、锰、铁、铝、磷、石灰石和盐岩等。

沉积岩仅占地壳质量的 5%，但其分布极广，约占地壳表面积的 75%，因此，它是一种重要的岩石。建筑中常用的沉积岩有石灰岩、砂岩和碎屑石等。

3. 变质岩

变质岩是地壳中原有的岩石(包括火成岩、沉积岩和早先生成的变质岩)由于岩浆活动和构造运动的影响，原岩变质(再结晶，使矿物成分、结构等发生改变)而形成的新岩石。一般由火成岩变质成的称为正变质岩，由沉积岩变质成的称副变质岩。按地壳质量计，变质岩占 65%。

5.1.2 装饰石材的一般加工

由采石场采出的天然石材荒料，或大型工厂生产出的大块人造石基料，需要按用户要求加工成各类板材或特殊形状的产品。石材的加工一般有锯切和表面加工。

1. 锯切

锯切是将天然石材荒料或大块人造石基料用锯石机锯成板材的作业。

锯切设备主要有框架锯(排锯)、盘式锯、钢丝绳锯等。锯切花岗石等坚硬石材或较大规格石料时，常用框架锯，锯切中等硬度以下的小规格石料时，则可以采用盘式锯，如图 5.5 所示。

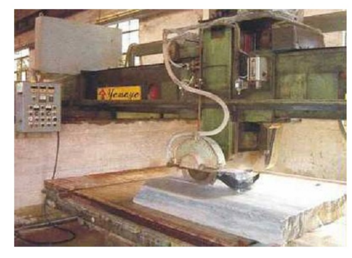


图 5.5 锯切

2. 表面加工

锯切的板材表面质量不高，需进行表面加工。表面加工要求有各种形式：粗磨、细磨、抛光、火焰烘毛和凿毛等。

(1) 研磨工序一般分为粗磨、细磨、半细磨、精磨、抛光 5 道工序。研磨设备有摇臂式手扶研磨机和桥式自动研磨机。前者通常用于小件加工，后者用于加工 1m^2 以上的板材。磨料多用碳化硅加结合剂(树脂和高铝水泥等)，或者用 60～1000 网的金刚砂，如图 5.6 所示。



图 5.6　研磨

(2) 抛光是石材研磨加工的最后一道工序。进行这道工序，将使石材表面具有最大的反射光线的能力以及良好的光滑度，并使石材固有的花纹色泽最大限度地显示出来，如图 5.7 所示。



图 5.7　抛光

石材加工采用的抛光方法有两种。一种方法是用散状磨料与液体或软膏混合成抛光悬浮液或抛光膏作为抛光剂，用适当的装置加到磨具或工件上进行抛光。所用磨料有金刚石微粉、碳化硅微粉和白刚玉微粉等。不同的磨料要配合采用不同材质的磨具。使用碳化硅磨料时要用灰铸铁磨具，而使用金刚石磨料时则最好用镀锡磨具。另一种方法是用黏结磨料，即把金刚石、碳化硅或白刚玉微粉作磨料与结合剂，用烧结、电镀或者黏结的方法制成磨块，固定到磨盘上制成抛光磨头。小磨块一般用沥青或硫磺等材料连接，大磨块则用燕尾槽连接到磨盘上。

(3) 烧毛加工是一种热加工方法，利用火焰加热石材表面，使其温度达到 600℃以上。当石材表面产生热冲击及快速的水冷却后，石材表面的石英产生炸裂，形成平整的均匀凸凹表面，很像天然的表面，没有任何加工痕迹，组成石材的各种晶粒呈现出自然本色。烧毛加工主要适用于石英含量较高的花岗岩和沉积岩。这种加工方法比较经济，加工效率也高。

(4) 琢面加工是用琢石机加工由排锯锯切的石材表面的方法。经过表面加工的大理石、花岗石板材一般采用细粒金刚石小圆盘锯切割成一定规格的成品。

5.2 大 理 石

大理石由石灰岩、白云质灰岩、白云岩等碳酸盐岩石经区域变质作用和接触变质作用形成，方解石和白云石的含量一般大于 50%，有的可达 99%。抗压强度高，约为 100～300MPa，质地紧密而硬度不大，比花岗岩易于雕琢磨光。大理石的构造多为块状构造，也有不少大理石具有大小不等的条带、条纹、斑块或斑点等构造，它们经加工后便成为具有不同颜色和花纹图案的装饰建筑材料，如图 5.8 所示(效果图见彩插第 2 页)。

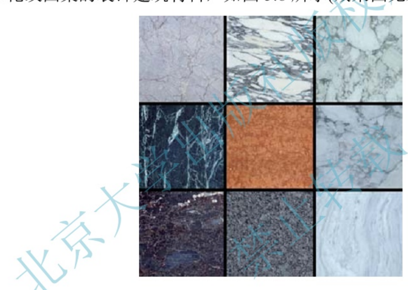


图 5.8 大理石

5.2.1 天然大理石的主要化学成分

大理石的主要化学成分见表 5-1。

表 5-1 天然大理石化学成分

化学成分	CaO	MgO	SiO_2	$A1_2O_3$	Fe_2O_3	SO_3	其他(Mn、K、Na)
含量/%	28～54	13～22	3～23	0.5～2.5	0～3	0～3	微量

5.2.2 天然大理石的特点

天然大理石的特点是组织细密、坚实、耐风化、色彩鲜明，但硬度不大、抗风化能力

差、价格昂贵、容易失去表面光泽。除少数的，如汉白玉、艾叶青等质纯、杂质少的比较稳定耐久的品种可用于室外装饰外，其他品种不宜用于室外，一般只用于室内装饰面，如图 5.9 所示。

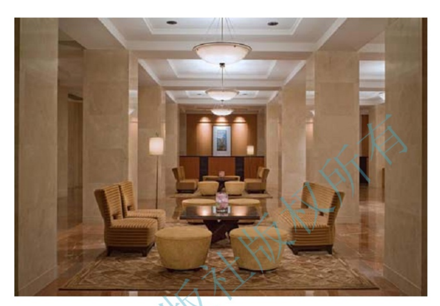


图 5.9　凯悦酒店

5.2.3　天然大理石的性能

国内部分天然大理石品种及性能见表 5-2，部分天然大理石饰面板名称、规格、花色见表 5-3。

表 5-2　大理石品种及性能

品　　种	性　　能	产　　地
玉锦、齐灰、斑绿、斑黑、水晶白、竹叶青	抗压强度：70MPa 抗折强度：18MPa	青岛
香蕉黄、孔雀绿、芝麻黑	抗压强度：127～162MPa 抗折强度：12～20MPa	陕西
丹东绿、铁岭红、桃红	抗压强度：80～100MPa 密度：2.71～2.78g/cm^2	沈阳
雪花白、彩绿、翠绿、锦黑、咖啡、汉白玉	抗压强度：90～142MPa 抗折强度：8.5～15MPa 吸水率：0.09%～0.16%	江西
紫底满天星、晓霞、白浪花	抗压强度：58～69MPa 密度：2.7g/cm^2	重庆
木纹黄、深灰、浅灰、杂紫、紫红英	抗压强度：86～239MPa 光泽度：大于 90	桂林

续表

品　　种	性　　能	产　　地
海浪、秋景、雾花	抗压强度：140MPa 抗折强度：24MPa 吸水率：0.16% 抗剪强度：20MPa	山西
咖啡、奶油、雪花	抗压强度：58～110MPa 抗弯强度：13～16MPa 密度：2.75～1.82g/cm^2	江苏
雪浪、球景、晶白、虎皮	抗压强度：91～102MPa 抗折强度：14～19MPa 吸水率：1.07%～1.31%	湖北
汉白玉	抗压强度：153MPa 抗折强度：19MPa	北京
雪花白	抗压强度：80MPa 抗折强度：16.9MPa	山东
苍山白玉	抗压强度：133MPa 抗折强度：11.9MPa	云南
杭灰、红奶油、余杭白、莱阳绿	抗压强度：128MPa 抗折强度：12MPa 吸水率：0.16%	杭州

表 5-3　天然大理石饰面板名称、规格、花色

名　　称	规格/mm	花　　色
孔雀绿	400×400×20	绿色
丹东绿	400×400×20	浅绿色
雪花白	各种规格均有	白色
汉白玉	100×100×20 以上	白色
棕红	600×300×20	棕红
济南青	各种规格均有	正黑
白浪花	305×152×20	海水波浪花色彩
云灰	各种规格均有	灰色
大青花	不定型	浅蓝色、黑色相间
乳白红纹	600×600×20	白底红线
翠雪	500×300×20	白色

5.2.4　天然大理石的分类

除以上常用大理石花色品种外，现在市面上主要常用的国产及进口大理石包括以下几个系列。

(1) 白色大理石系列，如图 5.10 所示。

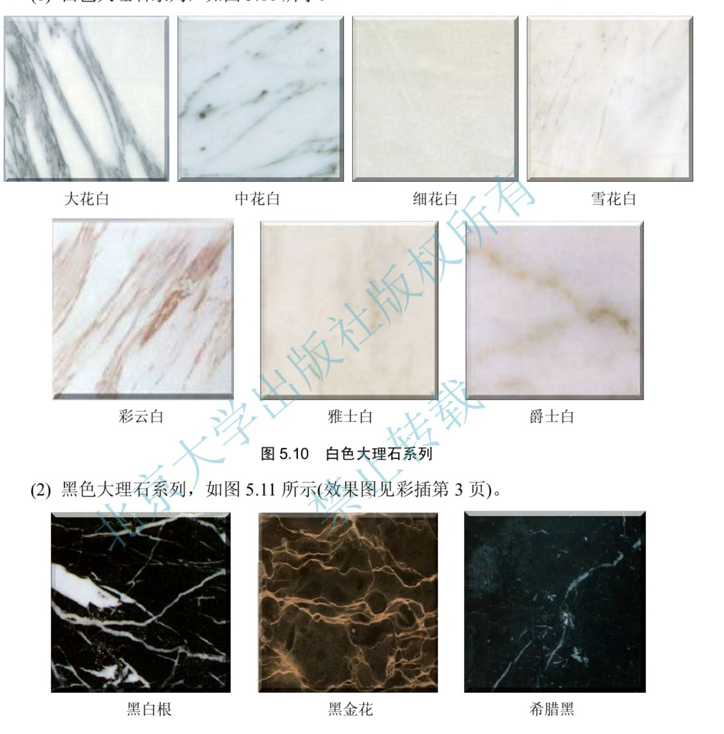


图 5.10　白色大理石系列

(2) 黑色大理石系列，如图 5.11 所示(效果图见彩插第 3 页)。

图 5.11　黑色大理石系列

(3) 红色大理石系列，如图 5.12 所示(效果图见彩插第 3 页)。

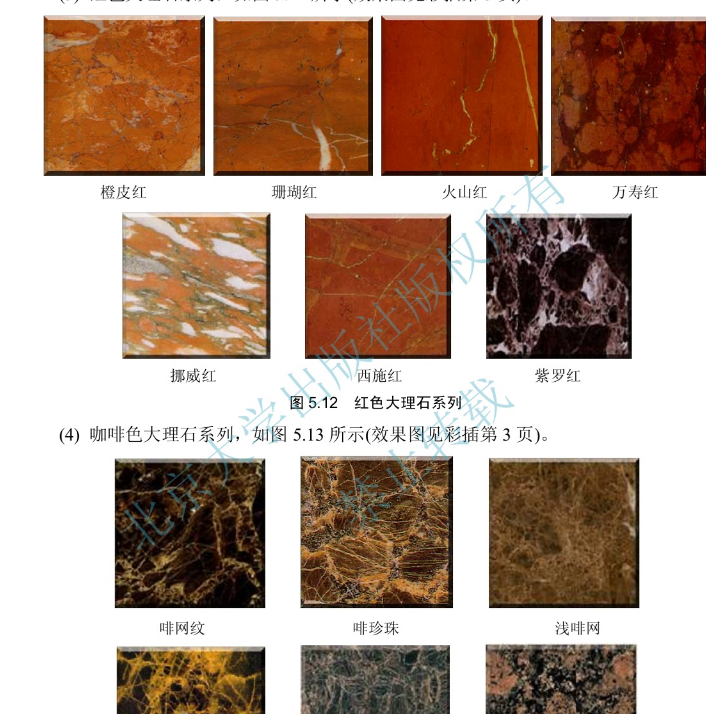


图 5.12　红色大理石系列

(4) 咖啡色大理石系列，如图 5.13 所示(效果图见彩插第 3 页)。

啡网纹　啡珍珠　浅啡网

金峰石　大啡珠　啡钻

图 5.13　咖啡色大理石系列

(5) 米黄色大理石系列，如图 5.14 所示(效果图见彩插第 3 页)。

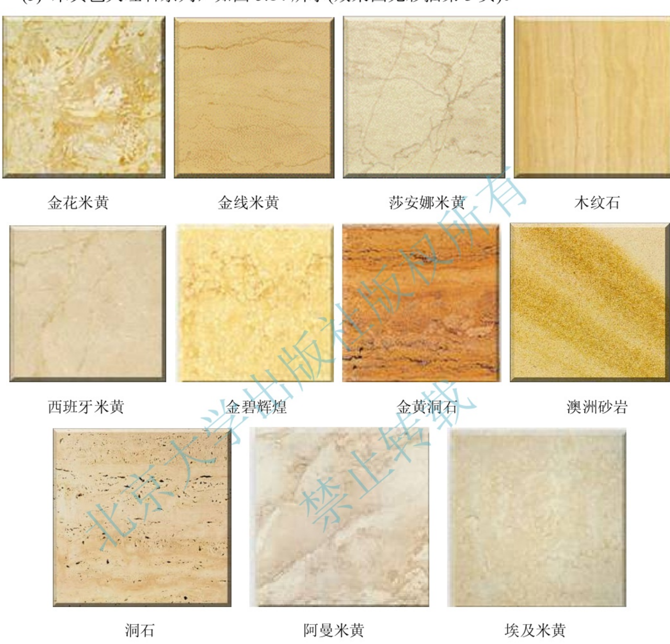


图 5.14　米黄色大理石系列

(6) 绿色大理石系列，如图 5.15 所示(效果图见彩插第 3 页)。

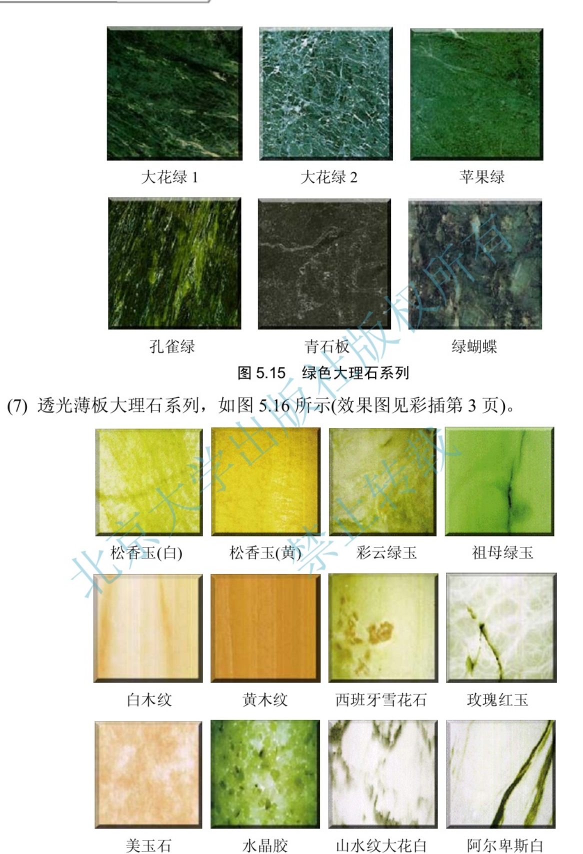


图 5.15　绿色大理石系列

(7) 透光薄板大理石系列，如图 5.16 所示(效果图见彩插第 3 页)。

图 5.16　透光薄板大理石系列

5.2.5　天然大理石的板材标准

1. 天然大理石的规格

天然大理石板材规格分为定型和非定型两类，定型板材其规格见表 5-4。

表 5-4　天然大理石板材规格　mm

长	宽	厚	长	宽	厚
300	150	20	1200	900	20
300	300	20	305	152	20
400	200	20	305	305	20
400	400	20	610	610	20
600	600	20	610	305	20
900	600	20	915	762	20
1070	750	20	1067	915	20
1200	600	20			

2. 技术要求

(1) 规格公差。

① 平板允许公差见表 5-5。

② 单面磨光，同一块板材厚度公差不得超过 2mm；双面磨光板材不得超过 1mm。

③ 双面磨光板材拼接处的宽、厚相差不得大于 1mm。

④ 平板与雕刻板的规格公差，要根据设计要求来定。

表 5-5　平板允许公差　mm

产品名称	一级品			二级品		
	长	宽	厚	长	宽	厚
单面磨光板材	0 −1	0 −1	+1 −2	0 −1.5	0 1.5	+2 −3
双面磨光板材	±1	±1	±1	+1 −2	+1 −2	+1 −2

(2) 平度允许偏差见表 5-6。

表 5-6　平度允许偏差　　单位：mm

平板长度范围	平度允许最大偏差值		角度允许最大偏差值	
	一　级　品	二　级　品	一　级　品	二　级　品
＜400	0.3	0.5	0.4	0.6
≥400	0.6	1.8		
≥800	0.8	1.0	0.6	0.8
≥1000	1.0	1.2		

5.3　天然花岗岩

天然花岗岩是火山岩中分布最广的一种岩石。花岗岩的构造致密，呈整体的均粒状结构。它的主要矿物成分是：石英、长石和少量云母，如图 5.17 所示。

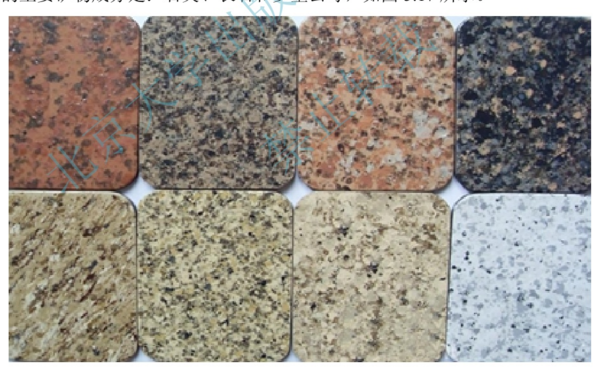


图 5.17　天然花岗岩

5.3.1　品种与性能

国内部分花岗岩品种的性能见表 5-7。

表 5-7　国内部分花岗岩品种的性能

品　种	代　号	颜　色	性　能					产　地
			密　度/t·cm^{-3}	抗压强度/MPa	抗弯强度/MPa	肖氏硬度	磨损量/cm	
白虎涧	151	粉红色	2.58	137.3	9.2	86.5	2.62	昌平
花岗石	304	浅灰条纹	2.67	202.1	15.7	90.0	8.02	日照
花岗石	306	红灰色	2.61	212.4	18.4	99.7	2.36	崂山
花岗石	359	灰白色	2.67	140.2	14.4	94.0	7.41	牟平
花岗石	431	粉红色	2.58	119.2	8.9	89.5	6.38	汕头
笔山石	601	浅灰色	2.73	180.4	21.6	97.3	12.18	惠安
日中石	602	灰白色	2.62	171.3	17.1	97.8	4.80	惠安
锋白石	603	灰色	2.62	195.6	23.3	103.0	7.89	厦门
白石	605	灰白色	2.61		17.1	91.2	0.31	南安
砻石	606	浅红色	2.61		21.5	94.1	2.93	惠安
石山红	607	暗红色	2.68		19.2	101.5	6.57	同安

5.3.2　花岗岩主要化学成分

花岗岩的主要化学成分见表 5-8。

表 5-8　花岗岩的主要化学成分

化学成分	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3
含量/%	67～75	12～17	1～2	1～2	0.5～1.5

5.3.3　天然花岗岩的特点

天然花岗岩具有结构细密，性质坚硬，耐酸、耐腐、耐磨，吸水性小，抗压强度高，耐冻性强(可经受 100～200 次以上的冻融循环)，耐久性好(一般的耐用年限为 75～200 年)等特点。

其缺点是自重大，用于房屋建筑会增加建筑物的重量；硬度大，给开采和加工造成困难；质脆，耐火性差，当温度超过 800℃时，由于花岗岩中所含石英的晶态转变，造成体积膨胀，导致石材爆裂，失去强度；某些花岗石含有微量放射性元素，对人体有害，如图 5.18 所示。

天然花岗岩板材规格分为定型和非定型两类，定型板材为正方形和长方形，其定型产品规格见表 5-9。



图 5.18 凯悦酒店(墙面)

表 5-9 天然花岗石板材的定型产品规格 单位：mm

长	宽	厚	长	宽	厚	长	宽	厚
300	300	20	600	600	20	915	610	20
305	305	20	610	305	20	1070	750	20
400	400	20	610	610	20	1070	762	20
600	300	20	900	600	20			

5.3.4 花岗岩板材的分类及等级

1. 分类

(1) 按形状分类。天然花岗石板材按形状可分为普型板材(N)和异型板材(S)两类。普型板材(N)有正方形和长方形两种；异型板材(S)为其他形状板材。

(2) 按表面加工程度分类。天然花岗石板材按表面加工程度分类可分为细面板材、镜面板材、粗面板材 3 类。细面板材为表面平整、光滑的板材；镜面板材为表面平整、具有镜面光泽的板材；粗面板材为表面不平整、粗糙，具有较规则加工条纹的机刨板、剁斧板、锤击板、烧至板等，如图 5.19 和图 5.20 所示。



图 5.19　机刨板



图 5.20　剁斧板

2. 等级

天然花岗石板材按规格尺寸允许偏差、平面度允许极限公差、角度允许极限公差及外观质量，可分为优等品(A)、一等品(B)、合格品(C) 3 个等级，它的技术要求如下。

(1) 规格公差。

① 规格允许公差见表 5-10。

表 5-10　规格允许公差　　单位：mm

产品名称	粗磨和磨光板材		机刨和剁斧板材	
	一　级　品	二　级　品	一　级　品	二　级　品
长度公差范围	+0 −1	+0 +2	+0 +2	+0 −3
宽度公差范围	+0 −1	+0 +2	+0 +2	+0 −3
厚度公差范围	±2	+2 −3	+1 −3	+1 −3

② 面磨板材，在两块或两块以上拼接时，其接缝处的偏差不得大于 1.0mm。

③ 机刨和剁斧板材的厚度无具体要求者，其底部带荒不得大于预留灰缝的一半。

④ 异型板材的线角应符合样板，允许公差为 2mm。

(2) 平度偏差。平度允许偏差见表 5-11。

(3) 角度偏差。矩形或正方形板材的角度允许偏差见表 5-11。

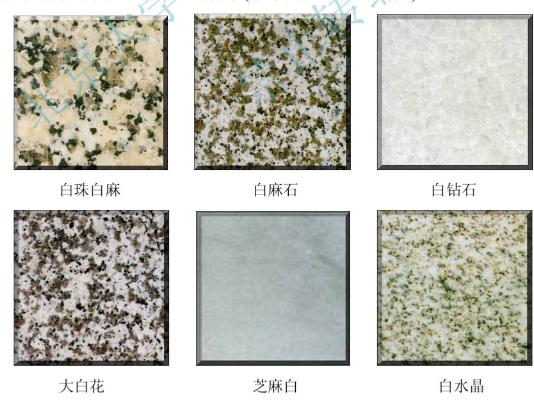
表 5-11　平度允许偏差　　单位：mm

平板长度范围	平度允许最大偏差值	
	一　级　品	二　级　品
＜400	0.3	0.5
≥400	0.6	0.8
≥800	0.8	1.0
≥1000	1.0	1.2
	角度允许最大偏差值	
＜400	0.4	0.6
≥400	0.6	0.8

5.3.5　常见的花岗岩磨光板

装饰花岗石磨光板材光亮如镜，有华丽高贵的装饰效果。常见的花岗石磨光板品种如下。

(1) 白麻花岗岩系列，如图 5.21 所示(效果图见彩插第 4 页)。



白珠白麻　白麻石　白钻石

大白花　芝麻白　白水晶

图 5.21　白麻花岗岩系列

(2) 透光薄板大理石系列，如图 5.22 所示(效果图见彩插第 4 页)。

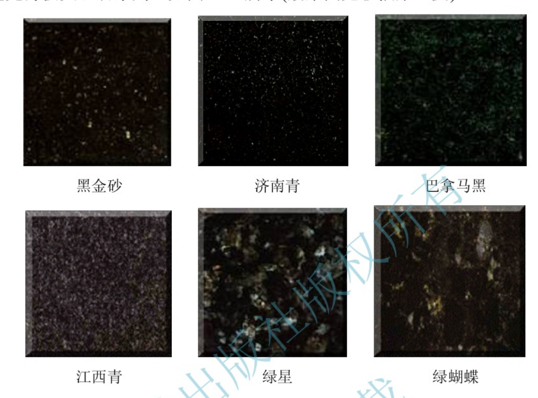


图 5.22　透光薄板大理石系列

(3) 黄麻花岗岩系列，如图 5.23 所示(效果图见彩插第 4 页)。

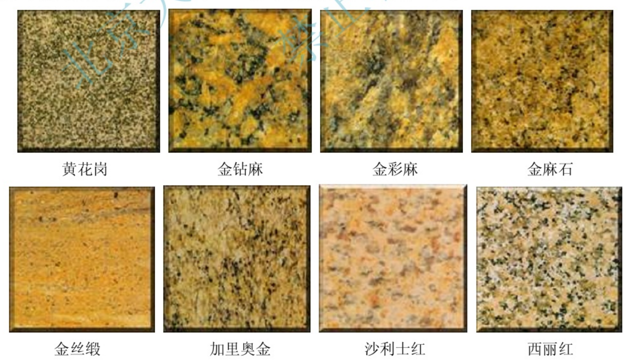


图 5.23　黄麻花岗岩系列

(4) 红麻花岗岩系列，如图 5.24 所示(效果图见彩插第 4 页)。

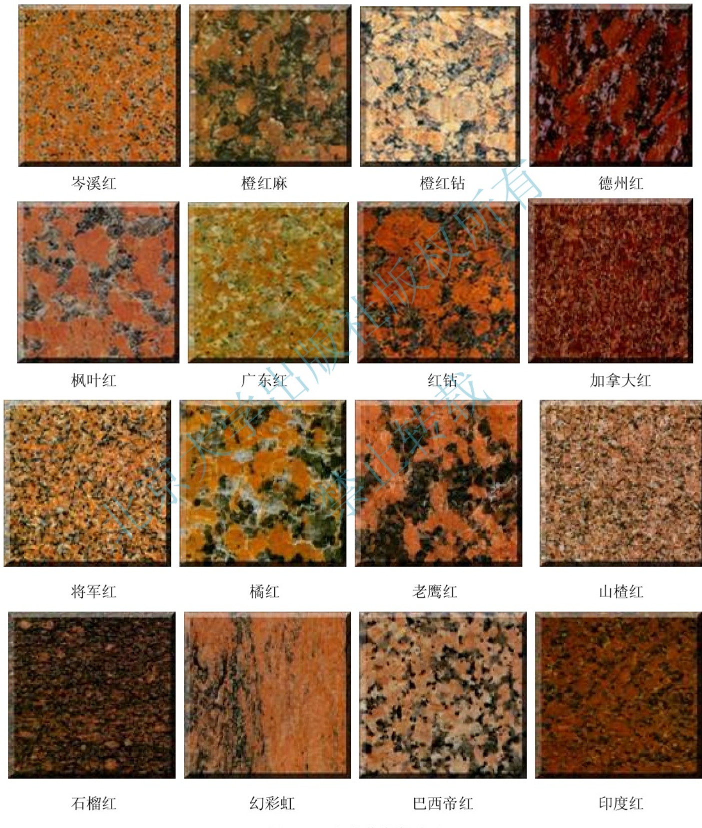
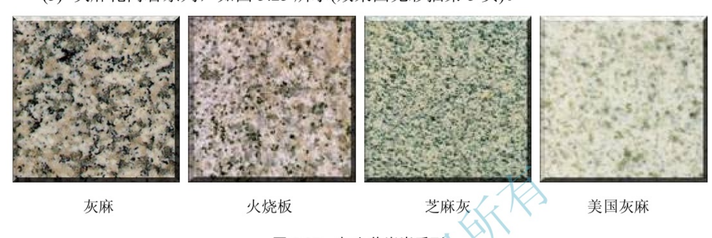


图 5.24 红麻花岗岩系列

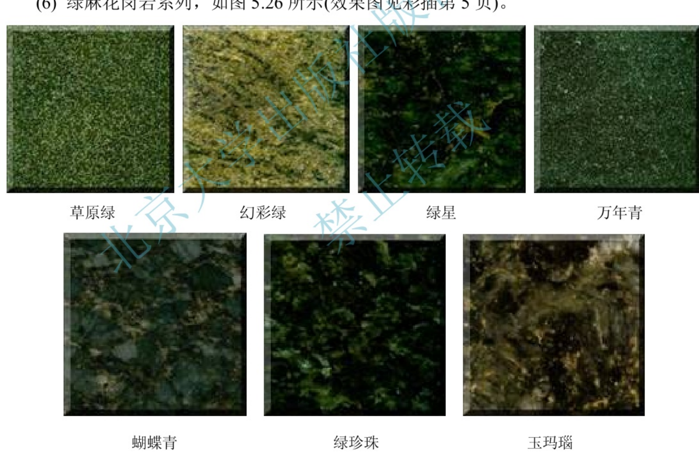
(5) 灰麻花岗岩系列，如图 5.25 所示(效果图见彩插第 5 页)。



灰麻　火烧板　芝麻灰　美国灰麻

图 5.25　灰麻花岗岩系列

(6) 绿麻花岗岩系列，如图 5.26 所示(效果图见彩插第 5 页)。



草原绿　幻彩绿　绿星　万年青

蝴蝶青　绿珍珠　玉玛瑙

图 5.26　绿麻花岗岩系列

(7) 蓝麻花岗岩系列，如图 5.27 所示(效果图见彩插第 5 页)。

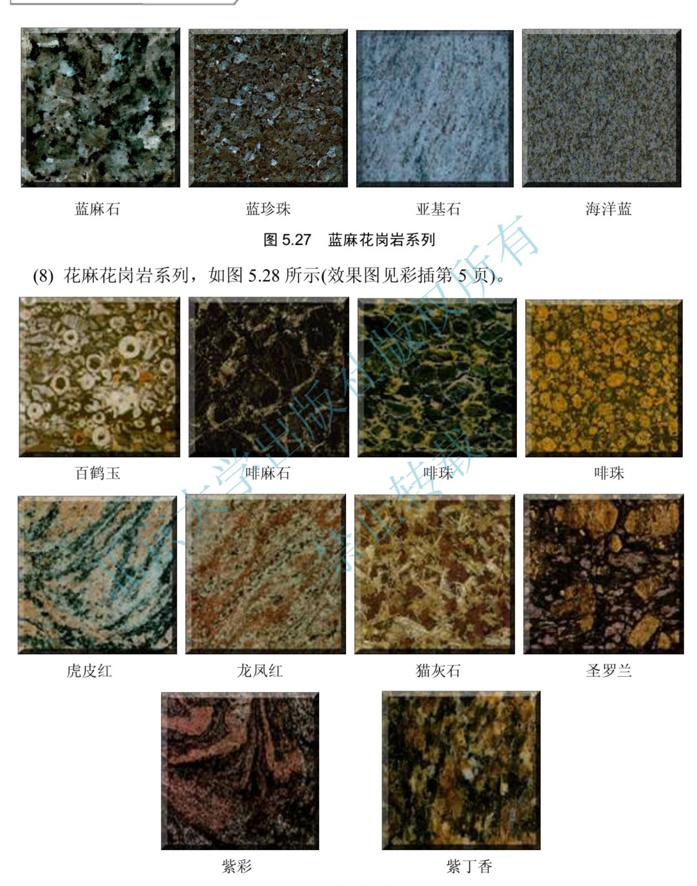


图 5.27　蓝麻花岗岩系列

(8) 花麻花岗岩系列，如图 5.28 所示(效果图见彩插第 5 页)。

图 5.28　花麻花岗岩系列

5.4　人 造 石 材

人造石材一般指人造大理石和人造花岗岩，以人造大理石的应用较为广泛。其价格大大低于天然石材，尤其是含 90%的天然原石的合成岩石，克服了天然石材易断裂、纹理不易控制的缺点，保留了天然石材的原味。它具有重量轻、强度高、装饰性强、耐腐蚀、耐污染、生产工艺简单以及施工方便等优点，因而得到了广泛应用，如图 5.29 所示。



图 5.29　凯悦酒店一

人造大理石在国外已有 40 年历史，如意大利在 1948 年即已生产水泥基人造大理石花砖，德国、日本、前苏联等国在人造大理石的研究、生产和应用方面也取得了较大成绩。由于人造大理石生产工艺与设备简单，很多发展中国家也已生产人造大理石。

我国 20 世纪 70 年代末期才开始由国外引进人造大理石技术与设备，但发展极其迅速，质量、产量与花色品种上升很快，如图 5.30 和图 5.31 所示。

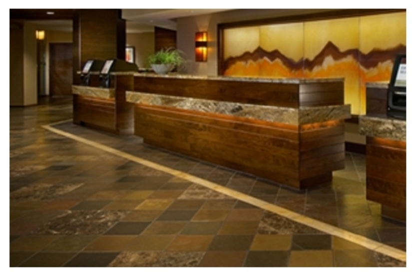


图 5.30　凯悦酒店二



图 5.31　凯悦酒店三

5.4.1　人造大理石的特点

人造大理石之所以能得到较快发展，是因为具有类似大理石的机理特点，并且花纹图案可由设计者自行控制确定，重现性好；而且人造大理石重量轻，强度高，厚度薄，耐腐蚀性好，抗污染，并有较好的可加工性，能制成弧形、曲面等形状，施工方便。

5.4.2　人造石材的种类

人造石材是一种人工合成的装饰材料。按照所用粘结剂不同，可分为有机类人造石材和无机类人造石材两类。人造石材按其生产工艺过程和使用的原材料的不同分为 4 类：水泥型(硅酸盐型)人造石材、树脂型(聚酯型)人造石材、复合型人造石材及烧结型人造石材。4 种人造石质装饰材料中，以有机类(聚酯型)最常用，其物理、化学性能亦最好。

1. 水泥型(硅酸盐型)人造石材

水泥型人造石材是以各种水泥为胶结材料，砂、天然碎石粒为粗细骨料，经配制、搅拌、加压蒸养、磨光和抛光后制成的人造石材。配制过程中，混入色料，可制成彩色水泥石。通常所用的水泥为硅酸盐水泥，现在也用铝酸盐水泥作黏结剂，用它制成的人造大理石表面光泽度高、花纹耐久、抗风化、耐火性、防潮性都优于一般的人造大理石。现在市面上主要常用的水泥型人造石材花色如图 5.32 所示(效果图见彩插第 5 页)。

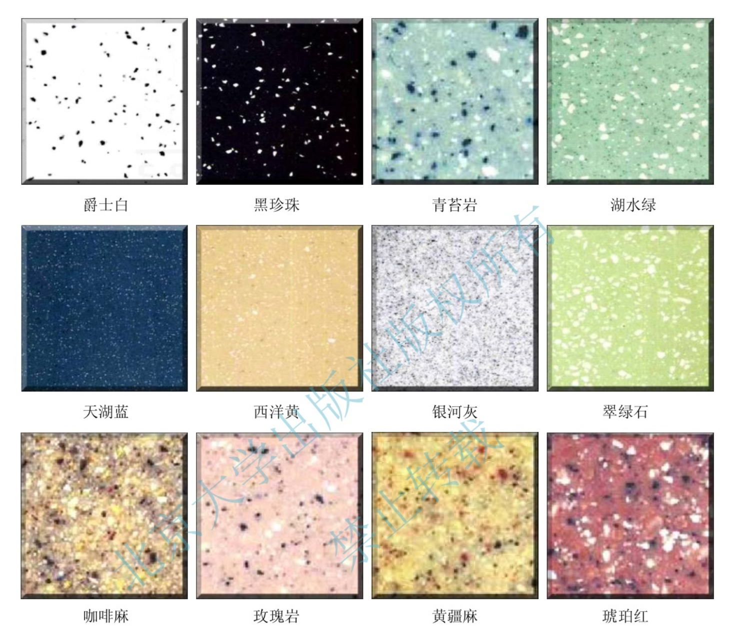


图 5.32　水泥型人造石材花色

2. 树脂型(聚酯型)人造石材

树脂型人造石材是以不饱和聚酯树脂为胶结剂，与天然大理碎石、石英砂、方解石、石粉或其他无机填料按一定的比例配合，再加入催化剂、固化剂、颜料等外加剂，经混合搅拌、固化成型、脱模烘干、表面抛光等工序加工而成的。不饱和聚酯的产品光泽好、颜色鲜艳丰富、可加工性强、装饰效果好；这种树脂黏度低，易于成型，常温下可固化。成型方法有振动成型、压缩成型和挤压成型。室内装饰工程中采用的人造石材主要是树脂型的。现在市面上主要常用的树脂型人造石材花色如图 5.33 所示(效果图见彩插第 5 页)。



图 5.33　树脂型人造石材花色

3. 复合型人造石材

复合型人造石材采用的黏结剂中，既有无机材料，又有有机高分子材料。其制作工艺如下。先用水泥、石粉等制成水泥砂浆的坯体，再将坯体浸于有机单体中，使其在一定条件下聚合而成。对板材而言，底层用性能稳定而价廉的无机材料，面层用聚酯和大理石粉制作。无机胶结材料可用快硬水泥、自水泥、普通硅酸盐水泥、铝酸盐水泥、粉煤灰水泥、矿渣水泥以及熟石膏等。有机单体可用苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、醋酸乙烯、丁二烯等，这些单体可单独使用，也可组合使用。复合型人造石材制品的造价较低，但它受温差影响后聚酯面易产生剥落或开裂。现在市面上主要常用的复合型人造石材花色如图 5.34 所示(效果图见彩插第 6 页)。

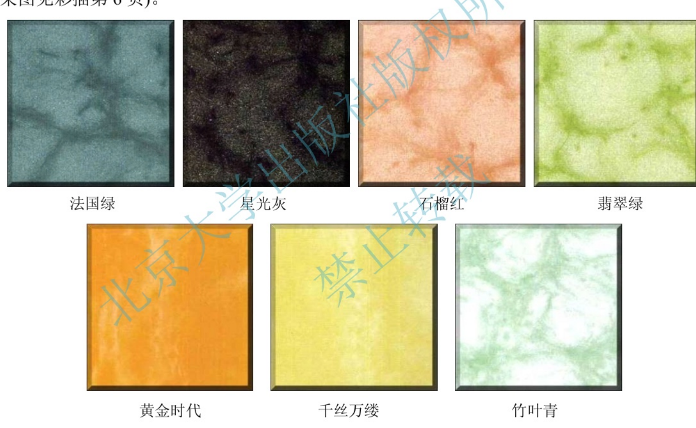


图 5.34　复合型人造石材花色

4. 烧结型人造石材

烧结型人造石材的生产方法与陶瓷工艺相似，是将长石、石英、辉绿石、方解石等粉料和赤铁矿粉，以及一定量的高岭土共同混合，一般配比为石粉 60%，黏土 40%，采用混浆法制备坯料，用半干压法成型，再在窑炉中以 1000℃左右的高温焙烧而成的。烧结型人造石材的装饰性好，性能稳定，但需经高温焙烧，因而能耗大，造价高，如图 5.35 所示(效果图见彩插第 6 页)。



图 5.35　烧结型人造石材

5.5　文　化　石

5.5.1　文化石的分类

文化石有天然和人造两种，其材质坚硬、色泽鲜明、纹理丰富、风格各异，但不够平整，一般用于室外或室内局部装饰，如图 5.36 所示。

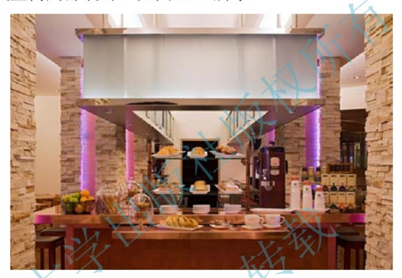


图 5.36　凯悦酒店一

1. 天然文化石

天然文化石是开采于自然界的石材矿床，其中的板岩、砂岩、石英石经过加工，成为一种装饰建材。天然文化石材质坚硬、色泽鲜明、纹理丰富、风格各异，具有抗压、耐磨 、耐火、耐寒、耐腐蚀、吸水率低等特点。

2. 人造文化石

人造文化石是采用硅钙、石膏等材料精制而成的。它模仿天然石材的外形纹理，具有质地轻、色彩丰富、不霉、不燃、便于安装等特点。

5.5.2　文化石的花色品种

文化石本身并不具有特定的文化内涵。但是文化石具有粗砺的质感、自然的形态，可以说，文化石是人们回归自然、返朴归真的心态在室内装饰中的一种体现。这种心态，我们也可以理解为是一种生活文化。

天然文化石最主要的特点是耐用，不怕脏，可无限次擦洗。但其装饰效果受石材原纹理限制，除了方形石外，其他的施工较为困难，尤其是拼接时。现在市面上主要常用的“文化石”花色品种如下。

(1) 蘑菇石系列，如图 5.37 所示。

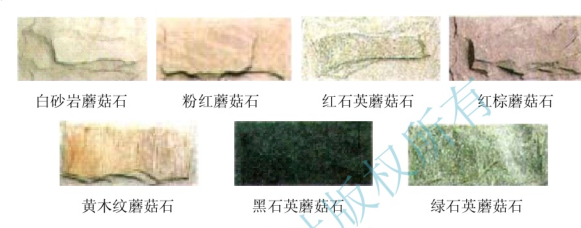


图 5.37　蘑菇石系列

(2) 片岩石系列，如图 5.38 所示。

片岩—1　　片岩—2

图 5.38　片岩石系列

(3) 板岩石系列，如图 5.39 所示。







青石平板

图 5.39　板岩石系列

5.5.3　人造文化石的优点

人造文化石的突出优点如下。

(1) 质地轻。比重为天然石材的 1/3～1/4，无需额外的墙基支撑。

(2) 经久耐用。不褪色、耐腐蚀、耐风化、强度高、抗冻与抗渗性好。

(3) 绿色环保。无异味、吸音、防火、隔热、无毒、无污染、无放射性。

(4) 防尘自洁功能。经防水剂工艺处理，不易粘附灰尘，风雨冲刷即可自行洁净如新，免维护保养。

(5) 安装简单，节省费用。无需将其铆在墙体上，直接粘贴即可；安装费用仅为天然石材的 1/3。

(6) 可选择性多。风格颜色多样，组合搭配使墙面极富立体效果，如图 5.40 所示。

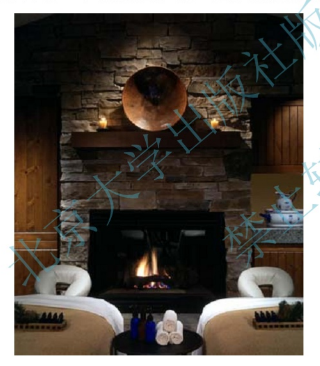



图 5.40　凯悦酒店

5.6　砂　　岩

现在市场上的天然砂岩主要有两种，主要的区别是进口的和国产的，进口的属澳洲砂岩最好，也是天然砂岩材质上比较好的；国产的要算云南的砂岩比较好。

砂岩能体现在不同室内外设计风格下的完美搭配，引起了行业全新的砂岩装饰潮流，砂岩的可塑性和表现力都相当强，能广泛适用于室内外工艺灯饰、工艺摆件、园林艺术、

环境雕塑、装饰材料等，如图 5.41 所示。




图 5.41　砂岩装饰

5.7　软　石　材

软石材(软陶瓷)是以改性泥土(MCM)为主要原料，添加少量水溶性高分子聚合物，在动态温度曲线下，经辐照交联、烘烤成型的一种富有柔韧性的薄而轻的建筑装饰面材(如改性泥土：由普通泥土，包括江、河、湖、海的淤泥及城建废弃泥土，在高速动态温度下经表面活性剂复合改性成为改性泥土，简称 MCM。)，如图 5.42 所示。

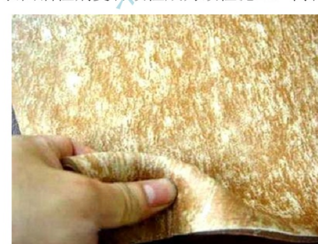



图 5.42　软石材(软陶瓷)及安装结构图

软石材的特点

(1) 自重轻、抗震、安全性极高。

软石材是采用天然矿石尾矿、陶瓷颗粒及沙粒等无机粉料与现代高科技无机聚合型碳纤皮膜技术，在光化异构曲线温度催化聚合改性而成，使产品自身变得更轻、质地更加柔和。尤其使用在外墙高层建筑上更加安全可靠。

(2) 阻燃无烟、优异的防火性能

天然的矿石尾矿、陶瓷颗粒及沙粒等添加无机和部分有机粘结材料在光化异构曲线温度催化下形成软石材，其本身在火灾发生时不仅没有明火而且不产生浓烟，更不会对人体产生危害。

(3) 超强的化学稳定性使软石材自洁、耐酸、耐久、耐候性更加长久耐酸碱腐蚀、耐高温、耐紫外线老化，适用于各种环境下高档建筑外墙装饰及产品的性能，如图 5.43 所示。



图 5.43　软石材应用

(4) 节能低碳、环保健康使其内外装饰同样适用。天然的原材料矿石尾矿、陶瓷颗粒及沙粒等使产品具备隔热性，且不含甲醛、VOC 等挥发性及放射性有害化合物，在装饰、使用、生产、施工过程中不会对人员的健康造成危害，是绿色建筑材料。

(5) 节省空间、厚度只有墙面砖的三分之一厚。原始的材料与现代先进的生产工艺铸造了当代优质超薄高性能的质感装饰材料产品。

(6) 优越的柔韧性、超强剥离强度的耐冲击性。先进的无机聚合碳纤维皮膜技术及工艺是软石材最关键的技术，非凡的拉伸强度和剥离强度使产品的应用性提高到了极佳状态。

(7) 智能透气、防毒抗菌、防水、抗裂性优异。膜层结构形成防霉抗菌、透气、不透水、提及稳定、极低的温变性，从而具备了优越的抗裂、抗空鼓能力，使饰面结构更加稳定。

(8) 具备极高粘结强度可直接用于旧墙翻新节能改造。由于软石材具备优质和优越的柔韧性、抗裂、防水性及天然的质感美观，可直接粘贴在原有的旧墙面上，从而使翻新旧墙改造过程无需大量的对墙体铲除、节省大量资源。

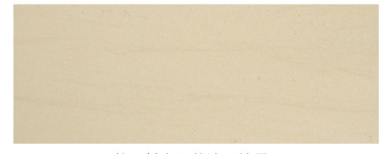
(9) 施工简便、色彩多样彰显天然效果。软石材在施工方面更加轻便，极大地缩短了工期，以天然原始材料为机理，历代工艺制品和现代艺术创作等做基础，集 300 多种色调及与生俱来色泽天然优雅而丰富、历久弥新、25 年以上不变形、不变色符合现代城市建筑回归自然的特性，如图 5.44 所示。



图 5.44　软石材应用

(10) 回归自然。软石材可回收，通过物流机械处理还原本土土质用于再利用或工作。

软石材技术可逼真表现陶土板、劈开砖、石材、陶瓷、木、皮、针织、金属板、编织品、清水板等材料的天然纹理和质感。用该技术制成的建筑装饰面材可无限延伸现代建筑装饰设计的表现手法。这种新材料可以使人类居住和工作环境变得更为安全、环保和温馨，如图 5.45 所示。



软石材表现的沙石效果



软石材表现的文化石效果

图 5.45　软石材的表现效果

5.8　石材的施工工艺

5.8.1　石材的干挂法

1. 墙面修整

当混凝土外墙表面的局部凸出处影响扣件安装时，须进行凿平修整。

2. 弹线

找规矩，弹出垂直线和水平线，并根据设计图纸和实际需要弹出安装石材的位置线和分块线。石材安装前要事先用经纬仪打出大角两个面的竖向控制线，最好弹在离大角 20cm 的位置上，以便随时检查垂直挂线的准确性，保证顺利安装。竖向挂线宜 φ0.1～φ0.2 的钢丝，下边沉铁随高度而定，一般 40m 以下高度沉铁重量为 8～10kg，上端挂在专用的挂线角钢架上，角钢架用膨胀螺栓固定在建筑物大角的顶端，一定要挂在牢固、准确、不易碰动的地方，并要注意保护和经常检查，并在控制线的上、下端作出标记。

3. 墙面涂防水料

由于板材与混凝土墙身之间不填充砂浆，为了防止因材料性能或施工质量可能造成渗漏，在外墙面上涂刷一层防水剂，以加强外墙的防水性能。

4. 打孔

根据设计尺寸和图纸要求，将专用模具固定在台钻上，进行石材打孔。为保证位置准确垂直，要钉一个型石板托架，将石板放在托架上，要打孔的小面与钻头垂直，使孔成型后准确无误，孔深为 20mm，孔径为 5mm，钻头为 4.5mm。由于它关系到板材的安装精度，因而要求钻孔位置正确，如图 5.46 所示。

5. 固定连接件

在结构上打孔、下膨胀螺栓。在结构表面弹好水平线，按设计图纸及石板料钻钆位置，准确地弹在围护结构墙上并作好标记，然后按点打孔，打孔可使用冲击钻，上 φ2.5 的冲击钻头，打孔时，先用尖錾子在预先弹好的点上凿一个点，然后用钻打孔，孔深为 60～80mm，当遇结构中的钢筋时，可以将孔位在水平方向移动或往上抬高，在连接铁件时利用可调余量再调回。成孔要求与结构表面垂直，成孔后，把孔内的灰粉用小勾勺掏出，安放膨胀螺栓，宜将所需的膨胀螺栓全部安装就位。将扣件固定，用扳手扳紧，安装节点，连接板上的孔洞均呈椭圆形，以便于安装时调节位置，如图 5.47 所示。




图 5.46　打孔



图 5.47　固定连接件

6. 固定板块

底层石板安装。把侧面的连接铁件安装好，便可把底层面板靠角上的一块就位。方法是用夹具暂时固定，先将石板侧孔抹胶，调整铁件，插固定钢针，调整面板固定。依次按顺序安装底层面板，待底层面板全部就位后，检查一下各板水平是否在一条线上，若有高低不平的，要进行调整。低的可用木楔垫平；高的可轻轻适当退出点木楔，退到面板上口在一条水平线上为止。先调整好面板的水平与垂直度，再检查板缝，板缝宽应按设计要求，板缝均匀，将板缝嵌紧被衬条，嵌缝高度要高于 25cm。其后用 1∶2.5 的白水泥配制的砂浆，灌于底层面板内 20cm 高，砂浆表面上设排水管，如图 5.48 所示。



图 5.48　固定板块

石板上孔抹胶及插连接钢针，把 1∶1.5 的白水泥环氧树脂倒入固化剂、促进剂，用小棒搅匀，用小棒将配好的胶抹入孔中，再把长 40mm 的 $\varphi 4$ 连接钢针通过平板上的小孔插

入，直至面板孔，上钢针前检查其有无伤痕，长度是否满足要求，钢针安装要保证垂直。

7. 调整固定

面板暂时固定后，调整水平度，若板面上口不平，可在板底的一端下口的连接平钢板上垫一相应的双股铜丝垫，若铜丝粗，可用小锤砸扁；若高，可把另一端下口用以上方法垫一下。调整垂直度，并调整面板上口的不锈钢连接件的距墙空隙，直至面板垂直，如图 5.49 所示。





图 5.49　调整固定

8. 顶部板安装

顶部最后一层面板除了按一般石板安装要求外，安装调整后，在结构与石板的缝隙里吊一 20mm 厚的木条，木条上平位置为石板上口下去 250mm，吊点可设在连接铁件上，可采用铅丝吊木条，木条吊好后，即在石板与墙面之间的空隙里塞放聚苯板条，聚苯板条要略宽于空隙，以便填塞严实，防止灌浆时漏浆，造成蜂窝、孔洞等，灌浆至石板口下 20mm 作为压顶盖板之用。

9. 嵌缝

每一施工段安装后经检查无误，可清扫拼接缝，填入橡胶条，然后用打胶机进行硅胶涂封，一般硅胶只封平接缝表面或比板面稍凹少许即可。雨天或板材受潮时，不宜涂硅胶。

10. 清理

清理块板表面，用棉丝将石板擦干净，若有胶等其他黏结杂物，可用开刀轻铲、用棉丝蘸丙酮擦干净，如图 5.50 所示。



图 5.50　清理后

5.8.2　石材湿挂安装施工

室内装饰中的石材运用很广，宾馆饭店、大型商场、办公楼等公共场所的立面、柱面，经石材装饰后，既实用又美观，是十分理想的主要装饰材料。石材湿挂是常用的一种安装施工方法，也就是灌水泥浆的方法，其石材的选用、切割、运输、验收与干挂的要求基本相同，有区别的是石材使用的厚度不必达到干挂石材的要求。

1. *石材湿挂安装施工的设备*

(1) 根据设计要求，现场核对实际尺寸，将精确尺寸报切割石材码单，并规划施工编号图，石材切割加工须按现场码单及编号图进行分批。现场实际尺寸误差较大的应及时报告原设计单位作适当调整。对于复杂形状的饰面板，要用不变形的板材放足尺寸大样。

(2) 对需挂贴石材的基层进行清理，基层必须牢固结实，无松动、洞隙；应具有足够承受石材重量的稳定性和刚度。钢架铁丝网粉刷必须连接牢固、无缝隙、无漏洞，基层表面应平整粗糙。

(3) 在需贴挂基层上拉水平、垂直线或弹线确定贴挂位置，安装施工环境必须无明显垃圾和有碍施工的材料，安装施工现场应有足够的光线和施工空间。

(4) 湿挂墙面、柱面上方的吊顶板必须待石材灌浆结束后，方可封板。

(5) 有纹理要求的必须进行预拼，对明显的色差应及时撤换，石材后背的玻纤网应去除，以免出现空鼓现象。

2. *湿挂石材的安装*

(1) 湿挂石材应在石材上方端面用切割机开口，采用不锈钢丝或铜丝与墙体连接牢固，每块石材不应少于两个连接点，大于 600mm 的石材应有两个以上连接点加以固定。

(2) 石板固定后应用水平尺检查调整其水平与垂直度，并保持石板与贴挂基体有 20～40mm 的灌浆空隙。过宽的空隙应事先用砖砌实。石板与基层间可用木质楔体加以固定，防止石材松动。

(3) 采用 1∶3 的水泥砂浆灌注，灌注时要灌实，动作要慢，切不可大量倒入致使石板移动，灌浆时可一边灌、一边用细钢筋捣实，灌浆不宜过满，一般至板口留 20mm 为好，对灌注时沾在石材表面的水泥砂浆应及时擦除。

(4) 石板左右、上下连接处，可采用 502 胶水或云石胶点粘固定，对湿挂面积较大的墙面，一般湿挂两层后待隔日或水泥砂浆初凝后方能继续安装。

(5) 石材湿挂环境温度应控制在 5～35℃之间。冬季施工应根据实际情况在水泥砂浆中添加防冻剂，并保持施工后的保温措施；夏季施工，应在灌浆前将墙面充分潮湿后进行，否则容易引起空鼓与脱落。

(6) 石材湿挂安装后的缝隙应及时填补并加以保护。

(7) 石材湿挂的相拼、线条等较小面积的石材施工也应用不锈钢丝或铜丝与墙体连接，切不能图省力而予以疏忽与轻视。

本 章 小 结

本章主要介绍了石材的基本知识，天然大理石、天然花岗岩、人造石材、文化石、砂岩的特点及用途，石材干挂和湿挂的安装方法。

石材来自岩石，岩石按形成条件分为火成岩、沉积岩和变质岩三大类。石材的加工一般有锯切和表面加工；天然大理石抗压强度高，质地紧密而硬度不大，是高级的室内装饰材料；天然花岗岩具有结构细密，性质坚硬，耐酸、耐腐、耐磨，吸水性小，抗压强度高，耐冻性强，耐久性好等特点；现代建筑装饰业常采用人造石材，它具有重量轻、强度高、装饰性强、耐腐蚀、耐污染、生产工艺简单以及施工方便等优点；文化石有天然和人造两种，其材质坚硬、色泽鲜明、纹理丰富、风格各异，但不够平整，一般用于室外或室内局部装饰。

习　　题

1．天然大理石与天然花岗岩的特性有何不同？
2．天然大理石与天然花岗岩饰面板的安装方法有哪些？各应如何进行？
3．人造石材和天然石材的特性有何不同？

第6章



装饰水泥和砂浆

技能点

1. 了解白水泥、彩色水泥的应用
2. 了解装饰砂浆的组成及应用
3. 掌握装饰砂浆的种类及饰面特性
4. 掌握拉毛抹灰和斩假石的施工方法

难 点

拉毛抹灰和斩假石的施工方法

说 明

通过熟悉白水泥、彩色水泥的应用，了解装饰砂浆的组成、种类及饰面特性，掌握拉毛抹灰和斩假石的施工方法，使学生能够更好地将理论与实践联系起来。

6.1　装 饰 水 泥

装饰水泥是指白色水泥和彩色水泥。在建筑装饰工程中，常用白水泥、彩色水泥配成水泥色浆或装饰砂浆，或制成装饰混凝土，用于建筑物室内外表面装饰，以材料本身的质感、色彩美化建筑；有时也可以用各种大理石、花岗岩碎屑作为骨料配制成水刷石、水磨石等。

6.1.1　白水泥

凡以适当成分的生料烧至部分熔融，所得以硅酸钙为主要成分，铁质含量少的熟料加入适量的石膏，磨细制成的白色水硬性胶凝材料，称为白色硅酸盐水泥(简称白水泥)。磨制水泥时，允许加入不超过水泥重量 5%的石灰石。主要用于建筑装饰，可配成彩色灰浆或制造各种彩色和白色混凝土，如水磨石、斩假石等，如图 6.1 和图 6.2 所示。

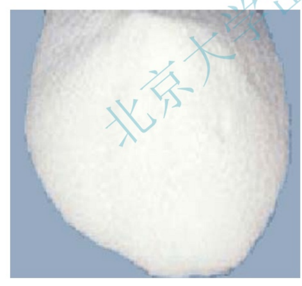


图 6.1　白水泥



图 6.2　白水泥饰面

6.1.2　白水泥生产制造原理

硅酸盐水泥的主要原料为石灰石、黏土和少量的铁矿石粉，将这几种原料按适当的比例混合磨成生料，生料经均化后送入窑中进行煅烧，得到以硅酸钙为主要成分的水泥熟料，

再在水泥熟料中掺入适量的石膏共同磨细得到的水硬性胶凝材料，即硅酸盐水泥。其生产流程如白水泥与普通硅酸盐水泥的生产方法基本相同，严格控制水泥中的含铁量是白水泥生产中的一项主要技术。生产工艺要求如下。

(1) 严格控制原料中的含铁量。要求生产白色水泥的石灰石质原料中的含铁的质量分数(以 Fe_2O_3 计)低于 0.05%；黏土质原料要选用氧化铁含量低的高岭土(或称为白土)或含铁质较低的砂质黏土；校正性原料有瓷石和石英砂等。

(2) 严格控制粉磨工艺中带入的铁质。生产白色水泥时，磨机衬板应用花岗岩、陶瓷或优质耐磨钢制成，研磨体用硅质鹅卵石或高铬铸铁材料制成。铁质输送设备须仔细油漆，以防止铁屑混入，降低熟料的白度。

(3) 尽量选用灰分小的燃料，最好是无灰分的燃料，如天然气、重油等。

(4) 熟料中硅酸三钙的颜色较硅酸二钙白，而且着色氧化物易固溶于硅酸二钙中，所以提高硅酸三钙含量有利于提高水泥的白度。

(5) 采取一定的漂白工艺。水泥厂生产白色水泥常用的漂白工艺有两种。一种是将熟料在高温下急速冷却到 500～600℃，使熟料中的 Fe_2O_3 及其他着色元素固溶于玻璃体中，达到使熟料颜色变淡的目的。熟料急冷前的温度越高，漂白作用越好。另一种是在特殊的漂白设备中进行漂白处理，在 800～900℃的还原气氛下，熟料中强着色的三价铁还原为着色力弱的二价铁，提高熟料的白度。

(6) 为了保证水泥的白度，石膏的白度必须比熟料的白度高，所以一般采用优质的纤维石膏。

(7) 提高水泥的粉磨细度，也可提高水泥的白度。一般控制白色水泥的比表面积为 350～400m^3/kg。

6.1.3　白色水泥的白度及等级

国家标准对白色硅酸盐水泥的白度分为 4 个等级，见表 6-1。

表 6-1　白色水泥的白度等级

等　　级	特　　级	一　　级	二　　级	三　　级
白度/(%)	≥86	≥84	≥80	≥75

6.1.4　白色水泥的品质指标

白色水泥的品质指标见表 6-2。

表 6-2　白色水泥的品质指标

项　目	品质指标					
强度等级	抗压强度/MPa			抗折强度/MPa		
	3d	7d	28d	3d	7d	28d
32.5	14.0	20.5	32.5	2.5	3.5	5.5
42.5	18.0	26.5	42.5	3.5	4.5	6.5
52.5	23.0	33.5	52.5	4.0	5.5	7.0
62.5	28.0	42.0	62.5	5.0	6.0	8.0
白色水泥等级划分	水泥等级	优等品	一等品		合格品	
	对应白度等级	特级	一级	二级	二级	三级
	对应强度等级	525 625	425 525	425 525	325 425	325

白水泥具有强度高、色泽洁白、可以配制各种彩色砂浆及彩色涂料的特点，主要应用于建筑装饰工程的粉刷，制造具有艺术性和装饰性的白色、彩色混凝土装饰结构，制造各种颜色的水刷石、仿大理石及水磨石等制品，配制彩色水泥，如图 6.3 所示。



图 6.3　白水泥装饰楼梯

6.2 彩 色 水 泥

6.2.1 彩色水泥的生产方法

彩色水泥生产方法有 3 种。

(1) 在普通白水泥熟料中加入无机或有机颜料共同进行磨细。多用的无机矿物颜料包括铅丹、铬绿、群青、普鲁士红等。在制造如红色、黑色或棕色等深色彩色水泥时，可在普通硅酸盐水泥中加入矿物颜料，而不一定用白水泥。

(2) 在白水泥生料中加入少量金属氧化物作为着色剂，烧成熟料后再进行磨细。

(3) 将着色物质以干式混合的方法掺入白水泥或其他硅酸盐水泥中进行磨细。

上述 3 种方法中，第一种方法生产的彩色水泥色彩较为均匀，颜色也浓；第二种方法生产的彩色水泥着色剂用量较少，也可用工业副产品作着色剂，成本较低，但彩色水泥色泽数量有限；第三种方法生产的彩色水泥生产方法较简单，色泽数量较多，但色彩不易均匀，颜料用量较大。

无论用上述哪一种方法生产彩色水泥，它们所用的着色剂必须满足以下要求。

(1) 不溶于水，分散性好。

(2) 耐候性好，耐光性达 7 级以上(耐光性共分 8 级)。

(3) 抗碱性强，达到一级耐碱性(耐碱性共分 7 级)。

(4) 着色力强，颜色浓(着色力是指颜料与水泥等胶凝材料混合后显现颜色深浅的能力)。

(5) 不含杂质。

(6) 不能导致水泥强度显著降低，也不能影响水泥的正常凝结硬化。

(7) 价格便宜。

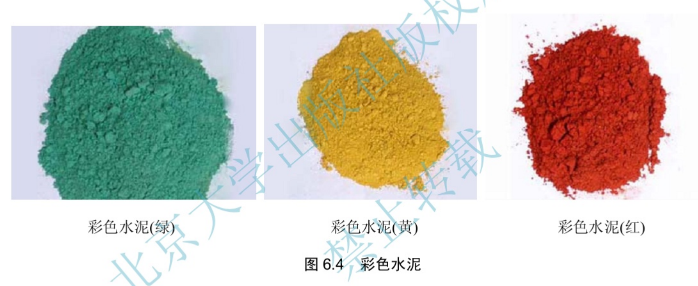
从上述要求来看，彩色水泥用的着色剂以无机颜料最适宜。彩色水泥经常使用的颜料的掺入量与着色度关系密切，掺入量越多，颜色越浓。除此以外，在相同混合条件下，颜料种类不同，着色度也不同。如铁丹的粒子较细，所以着色效果也比较好，一般颜料的着色能力与其粒径的平方成反比。

6.2.2 彩色水泥的颜料品种

采用无机矿物颜料能较好地满足彩色水泥对颜料的要求。常用的颜料品种见表 6-3，如图 6.4 所示(效果图见彩插第 6 页)。

表 6-3　彩色水泥常用的颜料

颜　色	品种及成分
白	氧化钛(TiO_2)
红	合成氧化铁，铁丹(Fe_2O_3)
黄	合成氧化铁($Fe_2O_3 \cdot H_2O$)
绿	氧化铬(Cr_2O_3)
青	群青 [$2(Al_2Na_2Si_3O_{10}) \cdot Na_2SO_4$]，钴青($CoO \cdot n\,Al_2O_3$)
紫	钴[$Co_3(PO_4)_2$]，紫氧化铁(Fe_2O_3 的高温烧成物)
黑	碳黑(C)，合成氧化铁($Fe_2O_3 \cdot FeO$)



彩色水泥(绿)　彩色水泥(黄)　彩色水泥(红)

图 6.4　彩色水泥

6.2.3　装饰水泥的应用

白水泥和彩色水泥主要用于建筑物内外表面的装饰。它既可配制彩色水泥浆，用于建筑物的粉刷，又可配制彩色砂浆，制作具有一定装饰效果的各种水刷石、水磨石、水泥地面砖、人造大理石等，如图 6.5 所示。

1. 配制彩色水泥浆

彩色水泥浆是以各种彩色水泥为基料，同时掺入适量氯化钙促凝早强剂和皮胶水胶料配制而成的刷浆材料。凡是混凝土、砖石、水泥砂浆、混合砂浆、石棉板、纸筋灰等基层，均可使用。



图 6.5　彩色水泥自流平

彩色水泥色浆的配制须分头道浆和二道浆两种。头道浆按水灰比 0.75、二道浆按水灰比 0.65 配制。刷浆前将基层用水充分湿润，先刷头道浆，待其有足够强度后再刷二道浆。浆面初凝后，必须立即开始洒水养护，至少养护 3 天。为保证不发生脱粉(干后粉刷脱落)及被雨水冲掉，还可在水泥色浆中加入占水泥质量 1%～2%的无水氯化钙和占水泥质量 7%的皮胶液，以加速凝固，增强黏结力；彩色水泥浆的用料配合比见表 6-4。

彩色水泥浆还可用白色水泥或普通水泥为主要胶结料，掺以适量的促凝剂、增塑剂、保水剂及颜料配制成水泥色浆，其用途与上述彩色水泥浆相同，如图 6.6 所示(效果图见彩插第 6 页)。



图 6.6　彩色水泥压模地面

表 6-4　彩色水泥浆(刷浆用)的施工方法、注意事项及用料配合比

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">施工方法</th><th colspan="2" rowspan="2">注意事项</th><th colspan="3">用料配合比</th></tr>
<tr><th colspan="2">用料名称</th><th>质量比</th></tr>
<tr><td colspan="2">基层表面处理</td><td>被粉刷的基层表面必须彻底清扫,洗刷干净,不得有任何粉尘、污垢、霉菌、砂灰残余、油漆及其他松散物质</td><td rowspan="7">防止脱粉的措施</td><td rowspan="7">彩色水泥浆施工以后,经常发生脱粉(干后粉刷脱面)及被雨水冲掉两种现象。其原因并非彩色水泥质量问题,而是施工方法问题。因彩色水泥是一种水硬性胶凝材料,它的强度在 500 号以上,用于粉刷,不会不牢。之所以脱粉、被冲,主要原因是水泥浆涂层很薄,所含水分在水泥尚未达到充分硬化以前,即被蒸发净尽,以致水泥浆达不到应有强度,黏结力大大降低,因此水泥浆与基层黏结不牢。故施工之前,基层必须充分用水湿润,完工以后,涂层必须严格洒水养护,头道浆必须加大水灰比。这 3 点非常重要。为了解决彩色水泥浆上述脱粉、被冲两个问题,除须保证基层湿润、涂层养护以外,还可在水泥浆中加入水泥质量 1%～2%的无水氯化钙,以加速水泥浆的凝固时间。若再加入水泥浆质量 7%的皮胶水以增加水泥浆的黏结力,则更理想</td><td colspan="2">彩色水泥</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="6">彩色水泥浆配制及施工</td><td rowspan="4">配料</td><td rowspan="4">配料应由专人负责,严格掌握本表所列用料比例,准确过秤下料</td><td rowspan="2">水</td><td>头道浆</td><td>75</td></tr>
<tr><td>二道浆</td><td>65</td></tr>
<tr><td colspan="2">无水氯化钙</td><td>1～2</td></tr>
<tr><td colspan="2">皮胶水</td><td>7(按水泥浆质量计)</td></tr>
<tr><td>配浆</td><td>配制彩色水泥色浆须分头道浆、二道浆两种。头道浆按水灰比为 0.75、二道浆按水灰比为 0.65 配制。配制时，先以定量水的 1/3(约数)加入水泥之中,像冲奶粉那样充分搅拌调成均匀的漆状稠液。然后再将其余 2/3 的水全部加入，充分搅拌，直至水泥浆完全均匀为止</td><td colspan="3" rowspan="2">刷浆用的彩色水泥浆，其沉入度规定如下：用 300g 锥形稠度仪测定，沉入度应在 13cm 左右</td></tr>
<tr><td>沉入度测定</td><td>彩色水泥浆配好后,须立即进行沉入度测定。若沉入度与本表规定指标不符,应将水灰比进行调整，重新配浆。配好后用此浆进行施工</td></tr>
</table>

续表

施工方法			注意事项		用料配合比	
					用料名称	质量比
彩色水泥浆配制及施工	刷浆	①先将基层用水充分湿润(原因见右栏)，湿润时应将半天内拟粉刷的全部面积同时均匀喷水，以免刷浆后色彩不匀 ②彩色水泥浆要求稠度较大，刷浆时应用油漆棕刷施工。刷浆时先刷头道浆，头道浆刷毕待有足够强度后再刷二道浆。头、二道浆总厚度约为 0.5mm ③二道浆刷毕，浆面初凝后，必须立即开始洒水养护。每日洒 4～6 遍，至少养护 3d。但室内粉刷不需洒水养护，湿度大的地方室外粉刷也不需养护	浮水现象	由于彩色水泥中掺有防水剂，故加水拌合时，水泥有浮水现象。只需充分搅拌，即可将水泥浆拌匀，此现象即可消失	备注： ①若使用促凝剂无水氯化钙，应将氯化钙先加水调好，用油漆工用的 34 孔/平方英寸铜丝罗过罗后，再加入水泥浆内。调氯化钙所用之水，应在“用料配合比”栏内所列水的总用量以内 ②彩色水泥用量每 100m^2 刷浆面积约为 32～35kg	

注：彩色水泥刷浆，内外粉刷以及天棚、柱子、装饰等均可使用，但不宜冬季施工，若必须在冬季施工时，应采取保温措施。

2. 配制彩色砂浆

彩色砂浆是以水泥砂浆、混合砂浆、白灰砂浆直接加入颜料配制而成，或以彩色水泥与砂配制而成。

彩色砂浆用于室外装饰，可以增加建筑物的美观。它呈现各种色彩、线条和花样，具有特殊的表面效果。常用的胶凝材料有石膏、石灰、白水泥、普通水泥，或在水泥中掺加白色大理石粉，使砂浆表面色彩更为明朗。集料多用白色、浅色或彩色的天然砂、石屑(大理岩、花岗岩等)、陶瓷碎粒或特制的塑料色粒，有时为使表面获得闪光效果，可加入少量云母片、玻璃碎片或长石等。在沿海地区，也有在饰面砂浆中加入少量小贝壳，使表面产生银色闪光。集料颗粒可分别为 1.2mm、2.5mm、5.0mm 或 10mm，有时也可用石屑代替砂石。彩色砂浆所用颜料必须具有耐碱、耐光、不溶的性质。彩色砂浆表面可进行各种艺术处理，制成水磨石、水刷石、斧剁石、拉假石、假面砖及拉毛、喷涂、滚涂、干粘石、喷粘石、拉条和人造大理石等，如图 6.7 所示(效果图见彩插第 6 页)。

3. 配制彩色混凝土

彩色混凝土是以粗骨料、细骨料、水泥、颜料和水按适当比例配合，拌制成混合物，经一定时间硬化而成的人造石材，混凝土的彩色效果主要是颜料颗粒和水泥浆的固有颜色混合的结果。

彩色水泥混凝土所使用的骨料，除一般骨料外还需使用昂贵的彩色骨料，宜采用白色或彩色大理石、石灰石、石英砂和各种颜色的石屑，但不能掺合其他杂质，以免影响其白度及色彩，如图 6.8 所示。



图 6.7　彩色水泥护栏



图 6.8　彩色水泥压花地面

彩色混凝土的装饰效果主要决定于其表面色泽的鲜美、均匀与经久不变。采用如下方法可有效地防止白霜的产生。

(1) 骨料的粒度级配要调整合适；

(2) 在满足和易性的范围内尽可能减少用水量，施工时尽量使水泥砂浆或混凝土密实；

(3) 掺加能够与白霜成分发生化学反应的物质(如混合材料、碳酸铵、丙烯酸钙)，或者能够形成防水层的物质(如石蜡乳液)等外加剂；

(4) 使用表面处理剂；

(5) 少许白霜就会明显污染深色彩色水泥的颜色，所以最好避免使用深色的彩色水泥；

(6) 蒸汽养护能有效防止水泥制品初始白霜的产生。

6.3 砂　　浆

凡涂抹在基底材料的表面，兼有保护基层和增加美观作用的砂浆，可统称为抹面砂浆。根据抹面砂浆功能不同，一般可将抹面砂浆分为普通抹面砂浆、防水砂浆、装饰砂浆和特种砂浆(如绝热、吸声、耐酸、防射线砂浆)等。与砌筑砂浆相比，抹面砂浆的特点和技术要求如下。

(1) 抹面层不承受荷载；

(2) 抹面砂浆应具有良好的和易性，容易抹成均匀平整的薄层，便于施工；

(3) 抹面层与基底层要有足够的黏结强度，使其在施工中或长期自重和环境作用下不脱落、不开裂；

(4) 抹面层多为薄层，并分层涂抹，面层要求平整、光洁、细致、美观；

(5) 多用于干燥环境，大面积暴露在空气中。

抹面砂浆的组成材料与砌筑砂浆基本上是相同的，但为了防止砂浆层的收缩开裂，有时需要加入一些纤维材料，或者为了使其具有某些特殊功能需要选用特殊骨料或掺加料。

6.3.1 普通抹面砂浆

普通抹面砂浆对建筑物和墙体起到保护作用。它可以抵抗风、雨、雪等自然环境对建筑物的侵蚀，并提高建筑物的耐久性，同时经过抹面的建筑物表面或墙面又可以达到平整、光洁、美观的效果。常用的普通抹面砂浆有水泥砂浆、石灰砂浆、水泥混合砂浆、麻刀石灰砂浆(简称麻刀灰)、纸筋石灰砂浆(简称纸筋灰)等，如图 6.9 所示。



图 6.9　抹面砂浆

普通抹面砂浆通常分为两层或 3 层进行施工。底层抹灰的作用是使砂浆与基底能牢固地黏结，因此要求底层砂浆具有良好的和易性、保水性和较好的黏结强度；中层抹灰主要是找平，有时可省略；面层抹灰是为了获得平整、光洁的表面效果。各层抹灰面的作用和要求不同，因此每层所选用的砂浆也不一样。同时不同的基底材料和工程部位，对砂浆技术性能要求也不同，这也是选择砂浆种类的主要依据。

水泥砂浆宜用于潮湿或强度要求较高的部位；混合砂浆多用于室内底层、中层或面层抹灰；石灰砂浆、麻刀灰、纸筋灰多用于室内中层或面层抹灰。水泥砂浆不得涂抹在石灰砂浆层上。

普通抹面砂浆的组成材料及配合比，可根据使用部位及基底材料的特性确定，一般情况下可参考有关资料和手册选用。

6.3.2　装饰砂浆

装饰砂浆是指涂抹在建筑物内外墙表面，具有美观装饰效果的抹面砂浆。装饰砂浆的底层和中层抹灰与普通抹面砂浆基本相同，但是其面层要选用具有一定颜色的胶凝材料和骨料，经各种加工处理，使得建筑物表面呈现各种不同的色彩、线条和花纹等装饰效果，如图 6.10 所示(效果图见彩插第 6 页)。



图 6.10　装饰砂浆

1. 装饰砂浆的组成材料

(1) 胶凝材料。装饰砂浆所用胶结材料与普通抹面砂浆基本相同，只是灰浆类饰面更多地采用白色水泥或彩色水泥。

(2) 集料。装饰砂浆所用集料，除普通天然砂外，石碴类饰面常使用石英砂、彩釉砂、着色砂、彩色石碴等。

(3) 颜料。装饰砂浆中的颜料，应采用耐碱和耐光晒的矿物颜料。

2. 装饰砂浆主要饰面方式

装饰砂浆饰面方式可分为灰浆类饰面和石碴类饰面两大类。

灰浆类饰面主要通过水泥砂浆的着色或对水泥砂浆表面进行艺术加工，从而获得具有特殊色彩、线条、纹理等质感的饰面。其主要优点是材料来源广泛，施工操作简便，造价比较低廉，而且通过不同的工艺加工，可以创造不同的装饰效果。常用的灰浆类饰面有以下几种。

1) 拉毛灰

拉毛灰是用铁抹子，将罩面灰浆轻压后顺势拉起，形成一种凹凸质感很强的饰面层。拉细毛时用棕刷蘸着灰浆拉成细的凹凸花纹，如图 6.11 所示。

2) 甩毛灰

甩毛灰是用竹丝刷等工具将罩面灰浆甩涂在基面上，形成大小不一而又有规律的云朵状毛面饰面层，如图 6.12 所示。



图 6.11 拉毛灰饰面



图 6.12 甩毛灰饰面

3) 搓毛灰

搓毛灰是在罩面灰浆初凝时，用硬木抹子由上至下搓出一条细而直的纹路，也可沿水平方向搓出一条 L 形细纹路，当纹路明显搓出后即停。这种装饰方法工艺简单、造价低，效果朴实大方，远看有石材经过细加工的效果。

4) 拉条

拉条抹灰是采用专用模具把面层砂浆做出竖向线条的装饰做法。拉条抹灰有细条形、

粗条形、半圆形、波形、梯形、方形等多种形式。一般细条形抹灰可采用同一种砂浆级配，多次加浆抹灰拉模而成；粗条形抹灰则采用底、面层两种不同配合比的砂浆，多次加浆抹灰拉模而成。砂浆不得过干，也不得过稀，以能拉动可塑为宜。它具有美观、大方、不易积灰、成本低等优点，并有良好的音响效果，适用于公共建筑门厅、会议厅的局部、影剧院的观众厅等，如图 6.13 所示。

5) 假面砖

假面砖是采用掺入氧化铁系颜料的水泥砂浆，通过手工操作达到模拟面砖装饰效果的饰面做法。它适合于建筑物的外墙抹灰饰面。

6) 假大理石

假大理石是用掺入适当颜料的石膏色浆和素石膏浆按 1∶10 比例配合，通过手工操作，做成具有大理石表面特征的装饰抹灰。这种装饰工艺对操作技术要求较高，如果做得好，无论在颜色、花纹和光洁度等方面，都接近天然大理石效果。其适用于高级装饰工程中的室内墙面抹灰，如图 6.14 所示。



图 6.13　拉条饰面



图 6.14　假大理石

7) 弹涂

弹涂是在墙体表面涂刷一道聚合物水泥色浆后，通过一种电动(或手动)筒形弹力器，分几遍将各种水泥色浆弹到墙面上，形成直径为 1～3mm、大小近似、颜色不同、互相交错的圆粒状色点，深浅色点互相衬托，构成一种彩色的装饰面层。这种饰面黏结力好，对基层适应性广泛，可直接弹涂在底层灰上和底基较平整的混凝土墙板、石膏板等墙面上。由于饰面层凹凸起伏不大，加之外罩甲基硅树脂或聚乙烯醇缩丁醛涂料，故耐污染性、耐久性都较好，如图 6.15 和图 6.16 所示。





图 6.15　弹涂饰面 1

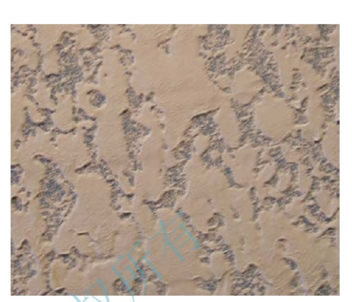


图 6.16　弹涂饰面 2

3. 常用的石碴类饰面种类

1) 水刷石

水刷石是将水泥和石碴按比例配合并加水拌合制成的水泥石碴浆，用作建筑物表面的面层抹灰，待其水泥浆初凝后，以硬毛刷蘸水刷洗，或用喷浆泵、喷枪等喷以清水冲洗，冲刷掉石碴浆层表面的水泥浆皮，从而使石碴半露出来，达到装饰效果。



图 6.17　水刷石墙面

水刷石饰面的材料配比，视石子的粒径有所不同。通常，当用大八厘石碴时，水泥石碴浆比例为 1∶1；采用中八厘石碴时，为 1∶1.25；采用小八厘石碴时，为 1∶1.3；而采用石屑时，则水泥∶石屑为 1∶1.5。若用砂做骨料，即成清水砂浆，如图 6.17 所示。

2) 水磨石

用普通水泥、白水泥、彩色水泥或普通水泥加耐碱颜料拌和各种色彩的大理石石碴做面层，硬化后用机械反复磨平抛光表面而成。水磨石多用于地面、水池等工程部位。可事先设计图案色彩，磨平抛光后更具艺术效果。水磨石还可制成预制件或预制块，作为楼梯踏步、窗台板、柱面、

台度、踢脚板、地面板等构件。室内外的地面、墙面、台面、柱面等，也可用水磨石进行装饰，如图 6.18 和图 6.19 所示。

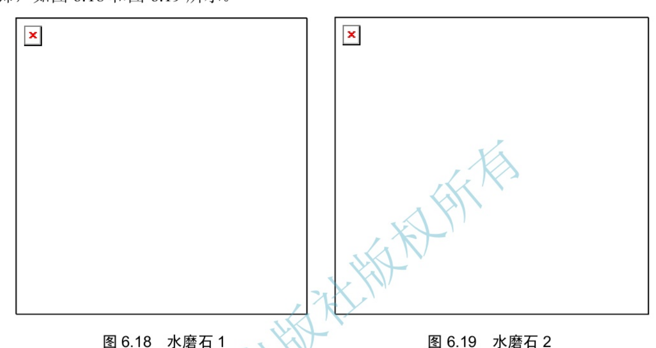


图 6.18　水磨石 1　　图 6.19　水磨石 2

3) 斩假石

又称为剁假石、斧剁石。砂浆的配制与水刷石基本一致。抹面后待砂浆硬化后，用斧刃将表面剁毛并露出石碴。斩假石的装饰艺术效果与粗面花岗岩相似。在石碴类饰面的各种做法中，斩假石的效果最好。它既具有貌似真石的质感，又有精工细作的特点，给人以朴实、自然、素雅、庄重的感觉。斩假石饰面存在的问题是费工费力，劳动强度大，施工效率较低。斩假石饰面所用的材料与前述的水刷石等基本相同，不同之处在于骨料的粒径一般较小；通常宜采用石屑(粒径 0.5～1.5mm)，也可采用粒径为 2mm 的米粒石，内掺 30％的石屑(粒径 0.15～1.0mm)。小八厘的石碴也偶有采用。

斩假石饰面的材料配比，一般采用水泥∶白石屑为 1∶1.5 的水泥石屑浆，或采用水泥∶石碴为 1∶1.25 的水泥石碴浆(石碴内掺 30%的石屑)。为了模仿不同天然石材的装饰效果，如花岗石、青条石等，可以在配比中加入各种彩色骨料及颜料。斩假石饰面一般多用于局部小面积装饰，如勒脚、台阶、柱面、扶手等，如图 6.20 所示。

4) 嵌石砂浆

在砂浆表面用一定尺寸的卵石，镶嵌出一定的花纹图案，这种图案也称为马赛克。这种工艺在传统的中国园林和苏州园林的墙面和地面上采用，如北京故宫的御花园中的甬路路面，就采用了这种嵌石砂浆。



图 6.20　斩假石

6.4　施 工 工 艺

6.4.1　拉毛抹灰的施工方法

1. 找规矩、抹灰饼、充筋

高层建筑应用经纬仪在大角两侧、门窗洞口两边、阳台两侧等部位打出垂直线，做好灰饼；多层建筑可用特制的大线坠从顶层开始，在大角两侧、门窗洞口两侧、阳台两侧吊出垂直线，做好灰饼。这些灰饼作为以后抹灰层的依据。

2. 抹底层砂浆

底层砂浆采用 1∶0.5∶4 的水泥、石灰砂浆或 1∶0.2∶0.3∶4 的水泥、石膏灰、粉煤灰混合砂浆，做法同一般抹灰。

3. 弹线、分格

按图纸要求进行，并粘贴好分格条。

4. 抹拉毛灰与拉毛

常用拉毛灰有纸筋石灰拉毛灰与水泥石灰砂浆拉毛灰两种。抹拉毛灰与拉毛应同时进行，操作方法以一人抹灰，另一人紧跟着拉毛，采用纸筋石灰拉毛灰，厚度为 4～20mm，以厚薄均匀为合格。拉毛用硬毛鬃刷在墙上垂直拍拉，拉出毛头；采用水泥砂浆拉毛灰者，拉毛采用白麻缠成的圆形麻刷，将砂浆一点一带，带出均匀的毛疙瘩，如图 6.21 所示。

拉毛的成型有粗花、中花、细花与条筋形之分。拉毛灰中掺加石灰膏的的比例越高，拉毛越细。拉细毛一般掺加 25%～30%的石灰膏与适量砂子，拉粗毛掺加石灰膏重量 3%的纸筋。同时，拉毛工具越粗大，则拉毛花也越粗。



图 6.21　抹拉毛灰

不管是拉细毛或粗毛，均应用力均匀，速度一般，对个别拉毛不合要求处，可以补拉 1～2 次，使之达到要求。

拉出毛头，待稍干，用抹子轻压，可除去毛头棱角。

条筋形拉毛操作方法如下。

待中层砂浆六七成干时，刮水灰比为 0.37～0.40 的水泥浆，然后抹水泥石灰砂浆面层，随即用硬毛鬃刷拉细毛面，刷条筋。刷条筋前，先在墙上弹垂直线，线与线的距离以 40cm 左右为宜，以此作为刷筋的依据。条筋的宽度约 20mm，间距约 30mm。刷条筋，宽窄不要太一致，应自然带点毛边，条筋之间的拉毛应保持整洁、清晰。

根据条筋的间距和条筋的宽窄，把刷条筋用的刷子鬃毛剪成 3 条，以便一次刷出 3 条筋。

5. 洒毛灰

洒毛灰是使用茅草、高粱穗、竹条等绑成 20cm 左右长的茅柴帚蘸罩面砂浆往中层砂浆面上洒，形成大小不一但又具一定规律的毛面。洒毛面层通常用 1∶1 的水泥砂浆洒在带色的中层上，操作时要注意应一次成活，不能补洒，在一个平面上不留接槎。洒毛时，由上往下进行，要用力均匀，每次蘸的砂浆量、洒向墙面的角度与墙面的距离都要保持一致。当几人同时操作时，应先试洒，看每个人的手势是否一样，在墙面形成的毛面是否调和，要使操作人员动作达到基本相同后方可大面积施工。也有的在刷色的中层上，人为不均匀地洒上罩面灰浆，并用抹子轻轻压平，部分露出有色的底子，形成底色与洒毛灰纵横交错呈云朵状的饰面。

6. 冬、雨期施工

外墙面拉毛抹灰在严冬期应停止施工，初冬施工时，应掺入能降低冰点的抗冻剂，当面层涂刷涂料时，应使其所掺入的外加剂与涂料材质相匹配。

冬期室内进行拉毛施工时，其操作地点温度应在 10℃以上，以利于施工。

雨期施工应搞好防雨设施，下雨时，严禁在外墙进行拉毛施工。

6.4.2 斩假石的施工方法

(1) 斩假石施工工艺在抹面层石碴前均同于一般抹灰。

(2) 凡设计有分格要求者，按设计图弹线、分格、贴分格条。

(3) 抹面层石碴。

水泥石子浆必须严格按照配合比计量配制，若是彩色假石，必须先按配合比将水泥和颜料干拌(并经 2～3 次筛)均匀后备用，再按配合比与石子(石米)拌均匀，一般用 1∶1.25(水泥、石碴体积比)然后加水搅拌(最好使用机械搅拌)。

抹石子浆面层前，先将底层淋水湿润，抹纯水泥浆一遍(彩色假石为水泥和颜料干拌均匀后制备的水泥浆)，随即抹上石子浆面层，厚度为 10mm 左右。面层应一次抹完，赶平后要拍打压实，边角无空隙。随即用软毛刷蘸水把表面水泥浆刷掉，做到露面石碴均匀分布，表面平整，线角分明，不得有崩缺、漏石、烂眼等现象。

线条斩假石抹面：首先抹成小于规定尺寸的近似形状，凝固后在其上下墙面上装贴木直尺作引条用(线脚扯模运行的导轨)，抹线脚垫层厚度每次不超过 10mm，否则会产生下淌脱底。抹制线脚的扯模有死模(单向运行)与活模(往返运行)之分。

室外个别部位的线脚，如较宽大的挑檐与墙面交接处的装饰线，采用死模扯制。

线脚阴角的接角是一项费工较大的工作，不论用死模或活模扯抹各种线脚，当线脚是上大下小成倾斜形状时，扯模只能推进到上部终点，而下部尚有一段必须用抹具塑抹线条。

这项接角工作还必须由技术熟练的工人担任，费工很大。为使线脚不同厚度的上下口都能用扯模扯到阴角交接顶点，使转角线脚的交接基本上达到吻合状态，以求减少接角工作量，可另制一种接角器(阴角扯模)，按线脚形状用木板制成阴模套板，长约 300mm，再按线脚上下高度的厚薄之差，将扯模两端制成上小下大的斜角状，表面按线脚规格包满白铁皮即可。

扯制线脚时，先用扯模扯至离阴角约 600～800mm 处，将留下的这段改用接角器来扯制，然后只需将阴角交接点修整就行了。这种方法不但省工，而且能保证线脚规格一致，质量要比手工接角好。

斩假石线脚，为与墙面分块取得协调，也应分段。分段用的木线条规格，应与墙面分块用的相同，但其形状须制成与线脚轮廓一致。这种线条的横竖交接可锯成小段来钉合，但弧形曲线部位应先画成实样，然后将木条按实样在线脚曲线凸出部的背面，用细锯锯成多道缝隙，就能将它弯曲成所需的形状。只有这样，才能使木线条平伏的镶贴于线脚垫层上。

线脚假石层扯抹完毕后，应用钢皮镘刀抹压一遍，以增强砂浆的密实性，然后用平面或弧形面的木制抹子左右打磨平整，边缝及接角处应用毛刷蘸水少许将砂浆表面刷光。

花饰斩假石抹面：先在底面绘制花饰图形，然后用钢皮雕塑刀把砂浆塑上，塑形时，每次不能塑得太厚，应与粉刷抹面每次的厚度相近，等塑形完成时，还须压实抹光。

(4) 养护。石子浆面层抹完后，次日起应进行淋水养护，以保持湿润为度。养护时间根据气温确定，常温下一般为 2～3 天。气温较低时应养护 4～5 天。

(5) 弹线。有设计要求时，按设计要求弹出不剁边条范围的线，一般不剁边条宽 15～20mm。若分格大，不剁边条可适当加宽。

(6) 剁石。经试剁，坯子不脱落便可正式剁。

① 斩剁的顺序应由上到下、由左到右进行。先剁转角和四周边缘，后剁中间墙面。转角和四周剁水平纹，中间剁垂直纹。若墙面有分格条时，每剁一行，应随时将上面和竖向分格条取出，并及时用水泥浆将分块内的缝隙、小孔修补平整。

② 斩剁时，先轻剁一遍，再盖着前一遍的斧纹剁深痕，用力必须均匀，移动速度一致；不得有漏剁，如图 6.22 所示。

③ 墙角、柱子边缘，宜横剁出边缘横斩纹或留出窄小边条(从边口进 30～40mm)不剁。剁边缘时，应用锐利小斧轻剁，防止掉角掉边。

④ 用细斧剁斩一般墙面时，各格块体的中间部分均剁成垂直纹，纹路应相应平行，上下各行之间均匀一致。

⑤ 用细斧剁斩墙面雕花饰时，剁纹应随花纹走势而变化，不允许留下横平竖直的斧纹，花饰周围的平面上应剁成垂直纹。



图 6.22 斩剁石

冬期施工：一般只在初冬期间施工，严冬阶段不能施工；砂浆的使用温度不得低于 5℃，砂浆硬化前，应采取防冻措施；用冻结法砌筑的墙，应待其解冻后再抹灰。

砂浆抹灰层硬化初期不得受冻。气温低于 5℃时，室外抹灰所用的砂浆可掺入能降低冻结温度的外加剂，其掺加量应由试验确定。

本 章 小 结

本章主要介绍了白水泥、彩色水泥、装饰砂浆的应用、组成、种类及饰面特性，拉毛抹灰和斩假石的施工工艺。

白水泥主要用于建筑装饰，可配成彩色灰浆或制造各种彩色和白色混凝土如水磨石、斩假石等；彩色水泥主要用在建筑物内外表面的装饰。它既可配制彩色水泥浆，用于建筑物的粉刷，又可配制彩色砂浆，制作具有一定装饰效果的各种水刷石、水磨石、水泥地面砖、人造大理石等；抹面砂浆分为普通抹面砂浆、防水砂浆、装饰砂浆和特种砂浆等。

习 题

1．彩色水泥如何配制?
2．装饰砂浆的主要饰面形式有哪些?
3．试分析影响砂浆黏结性的主要因素有哪些?